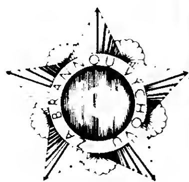
Amatérské RADIO

NOSITEL VYZNAMENÁNÍ ZA BRANNOU VÝCHOVU I. A II. STUPNĚ



ŘADA PRO KONSTRUKTÉRY

ČASOPIS PRO ELEKTRONIKU A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XXXVI/1987 ● ● ČÍSLO 6

V TOMTO SEŠITĚ

AMATÉRSKÉ RADIO ŘADA B

Vydává ÚV Svazarmu ve vydavatelství NAŠE VOJSKO, Vladislavova 26, 133 66 Praha 1, tel. 26 06 51–7. Šéfredaktor ing. Jan Klabal. Redakční radu řídí ing. J. T. Hyan. Redaktor L. Kalousek, OK1FAC. Redakce Jungmannova 24, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51–7, šéfredaktor linka 354, redaktor linka 353, sekretářka linka 355. Ročně vyjde 6 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 15 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství NAŠE VOJSKO, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, ústřední expedice a dovoz tisku, závod 01, Kafkova 9, 160 00 Praha 6. Tiskne NAŠE VOJSKO, n. p., závod 08, 160 05 Praha 6, Vlastina ulice č. 889/23.

Za původnost a správnost příspěvku odpovídá autor. Návštěvy v redakci a telefonické dotazy po 14. hodině. Číslo indexu 46 044.

Toto číslo má vyjít podle plánu 5. 12. 1987.

NOVĚ I V RVHP

V současné době, kdy se v bratrských zemích chystá nebo probírá nová fáze hospodářského rozvoje, ukazuje se jako nezbytné důkladně přestavět celý systém činnosti Rady vzájemné hospodářské pomoci, neboť nynější mechanismus pochází ještě z doby, kdy se národní hospodářství členských zemí i celého společenství RVHP rozvíjelo převážně extenzívními formami. V minulosti extenzívní formy rozvoje byly úspěšné, neboť byl dostatek jak surovinových zdrojů, tak pracovních sil, nyní se vypracovávají účinnější formy a metody řízení národního hospodářství a klade se důraz na zvyšování samostatnosti základního hospodářského článku — podniku. Proto je třeba organičtěji skloubit a koordinovat plány jednotlivých zemí RVHP i plány spolupráce, rozvíjet přímé vztahy mezi podniky a vědeckovýzkumnými institucemi. Toho všeho si byli vědomi účastníci 43. (mimořádného) zasedání RVHP, které se konalo začátkem října 1987 v Moskvě.

Než přejdeme k výsledkům tohoto zasedání, uvedeme si některá fakta, která ozřejmují a dokumentují dosavadní činnost RVHP, bez nichž by nebyl možný tak velký dynamismus rozvoje členských zemí, podmíněný kromě jiného socialistickou integrací.

Rada vzájemné hospodářské pomoci vznikla na zasedání představitelů některých evropských socialistických zemí v lednu 1949 v Moskvě. Světový tisk nechal toto událost celkem bez povšimnutí, jen buržoazní propaganda předpovídala celému projektu neúspěch a nazvala Radu „akciovou společností žebráků". Toto hodnocení bylo založeno na starých představách o většině východoevropských zemí — nikdo z tehdejších „proroků" nemohl asi skutečně předpokládat, že za o něco více než 30 let bude objem průmyslové výroby v socialistické východní Evropě větší než v západní kapitalistické části tohoto světadílu.

Zakládajícími členy RVHP byly Bulharsko, Československo, Maďarsko, Polsko, Rumunsko a Sovětský Svaz. Iniciátoři a organizátoři socialistické mezinárodní dělby práce a spolupráce — vládnoucí marxisticko-leninské strany — od samého počátku chápaly, že ji nelze formovat podle kapitalistických šablon, nové výrobní vztahy vyžadovaly kvalitativně jiný přístup. Ten byl nalezen a v praxi realizován, bral v úvahu rozvoj výrobních sil, výrobních vztahů a nadstavby nové společnosti. Podstatné bylo i to, že tehdejší lidově demokratické země mohly využít a využívaly k výstavbě základů socialistického hospodářství nejen ohromné podpory a pomoci Sovětského Svazu, ale i sovětských zkušeností. Nové bylo např. i to, že se mezinárodní dělba práce uskutečňovala ne na pozicích konkurence, jak tomu bylo v celosvětové praxi, ale na základě smluvních metod spolupráce a vzájemné pomoci. Smluvní vztahy se zpočátku dotýkaly tradičních sfér spolupráce: obchodu, úvěru, vědeckotechnické spolupráce, výměny zkušeností, přípravy kádrů. Časem si ovšem socialistický systém hospodaření, založený na plánování, vyžádal spolupráci bezprostředně ve výrobní sféře. Plánovité rozvíjení základních národohospodářských proporcí uvnitř zemí podmínilo vymezení vědecky zdůvodněných a stabilních proporcí dělby práce mezi zeměmi. Tyto proporce se také staly předmětem smlouvy. Tak se během doby stala plánovací činnost, socialistická metoda regulace mezinárodní dělby práce určujícím prvkem mechanismu integrace členských zemí RVHP.

Zvláštní pozornost zasluhuje vstup Mongolska (1962), Kuby (1972) a Vietnamské socialistické rupubliky do RVHP, což vyvolalo nutnost vytvořit v programu RVHP zvláštní linii, směřující k vyrovnání úrovní hospodářského rozvoje v jednotlivých zemích. Je pozoruhodné, že např. v kubánské republice došlo k obrovskému kroku kupředu za léta lidové moci, díky podpoře zemí RVHP: výroba elektrické energie vzrostla např. více než čtyřikrát, výroba oceli třináctkrát, podstatně se zvýšila i zemědělská produkce atd.

Je samozřejmé, že hledání cest k nejefektivnější spolupráci v rámci RVHP nebylo jednoduché, např. tempa industrializace jednotlivých zemí neodpovídala vždy jejich skutečným možnostem. Byly dublovány strojírenské, hutnické, chemické kapacity, nová průmyslová odvětví byla často budována paralelně v několika zemích. Ani efektivnost vzájemných styků nebyla vždy díky omylům v perspektivním plánování na potřebné výši. Málo se osvědčila i praxe početných doporučení RVHP ke specializaci výroby, která nebrala často v úvahu reálné zdroje konkrétních zemí a jejich obchodní a platební možnosti; proto mnohá doporučení nebyla realizována, což snižovalo autoritu RVHP.

Přes uvedené nedostatky shromažďovaly bratrské země pozitivní zkušenosti, spolupráce probíhala po vzestupné linii a dosahovala čím dál tím vyšší kvalitativní úrovně. To je zřejmé z následujícího přehledu hlavních prvků a směrů socialistického systému mezinárodní hospodářské spolupráce členských zemí RVHP (Ladygin, B.: RVHP, úspěchy, problémy, perspektivy. TAN 1987):

1949 — založení Rady vzájemné hospodářské pomoci. Vypracovány zásady vědeckotechnické spolupráce,

1954 - přijato rozhodnutí o koordinaci pětiletých plánů členských zemí,

1958 — schváleny zásady stanovení cen v obchodě mezi členskými zeměmi RVHP. Vznikl dosud fungující mechanismus tvorby cen na trhu zemí RVHP,

1962 — přijaty Hlavní zásady mezinárodní dělby práce, které upevnily a posílily činnost orgánů RVHP. Byl vytvořen výkonný výbor Rady, složený z náměstků předsedů vlád členských zemí RVHP. Byla schválena změna Statutu Rady, který byl v platnosti od roku 1959 (na základě této změny se stalo členem RVHP Mongolsko a posléze i Kuba a Vietnam).

1963 — přijato rozhodnutí o vytvoření kolektivní měny členských zemí RVHP — převoditelného rublu a založena Mezinárodní banka hospodářské spolupráce,

1969 — XXIII. (mimořádné) zasedání RVHP vytyčilo úkol vypracovat Komplexní program socialistické ekonomické integrace a určilo základní směry,

1970 — přijato rozhodnutí vytvořit Mezinárodní investiční banku,

1971 — přijat Komplexní program rozvoje hospodářské spolupráce a socialistické ekonomické integrace na dalších 15 až 20 let,

1975 — přijat první Koordinovaný plán mnohostranných integračních opatření,
1976 — přijato rozhodnutí o vypracování dlouhodobých cílových programů spolupráce,
1979 — ukončeno vypracování dlouhodobých cílových programů spolupráce. Do Statutu RVHP zapracována upřesnění, směřující ke zvýšení operativnosti,
1984 — ekonomickou poradou na nejvyšší úrovni byla přijata strategická linie socialistické integrace do r. 2000,
1985 — přijat Komplexní program vědeckotechnického pokroku členských zemí RVHP do roku 2000.

Z přehledu vidíme, že kurs, kterým se vydaly bratrské strany a který směřuje k postupnému rozvíjení integračního procesu, přispěl v určité míře k tomu, že se již v 70. letech dostatečně široce projevily výhody mezinárodní socialistické dělby práce. Na druhé straně je z dnešního pohledu zřejmé, že se dalo udělat podstatně více, především z hlediska racionální dělby práce a efektivnosti integračního mechanismu. *(Pokračování)*

Přijímače pro příjem barevné televize

ROZKLADOVÉ OBVODY

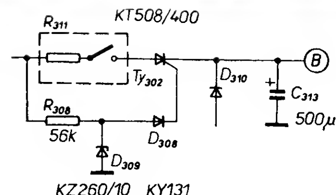
Ing. Jiří Nedvěd

(Dokončení z č. 5/87)

Zdroje jsou spolu s pozistorem demagnetizačního obvodu a stabilizátory sekundárních zdrojů C, D na samostatné desce s plošnými spoji, schéma je na obr. 23. Síťové napájecí napětí se přivádí přes pojistky a odrušovací filtr z kondenzátorů C_{301}, C_{302}, C_{303}, C_{304} a tlumivky L_{301} na můstkový usměrňovač z diod D_{301} až D_{304}. Na výstupu usměrňovače před vyhlazovacími kondenzátory $C_{311a,b}$ je tyristor Ty_{301} elektronické pojistky. Na řídicí elektrodu tyristoru se přivádějí přes kondenzátor C_{312} a rezistor R_{307} impulsy řádkových zpětných běhů. Ty otevírají tyristor, pokud je koncový stupeň horizontálního rozkladu v činnosti. Při přerušení budicích impulsů (např. při závadě v koncovém stupni) se tyristor Ty_{301} uzavře při průchodu síťového napětí nulou. Přes diodu D_{306} se uzavírají záporné části budicího signálu. Aby byl možný start koncového stupně horizontálního rozkladu, je ve zdroji pomocný usměrňovač s diodou D_{305}, který dodává proud přes omezovací rezistor R_{303} na výstup zdroje A. Jednocestné usměrnění a menší kapacita vyhlazovacího kondenzátoru — kondenzátory hlavního zdroje odděluje dioda D_{307} — umožňují, aby se komutační tyristor zotavil přerušením proudu zdroje, kdyby byl při poruše otevřen po delší dobu. Při trvalém sepnutí nebo zkratu se přehřeje rezistor R_{303} a rozpojí se tepelná pojistka. Je-li tyristor Ty_{301} otevřen za běžného provozu, teče rezistorem R_{303} jen malý proud.

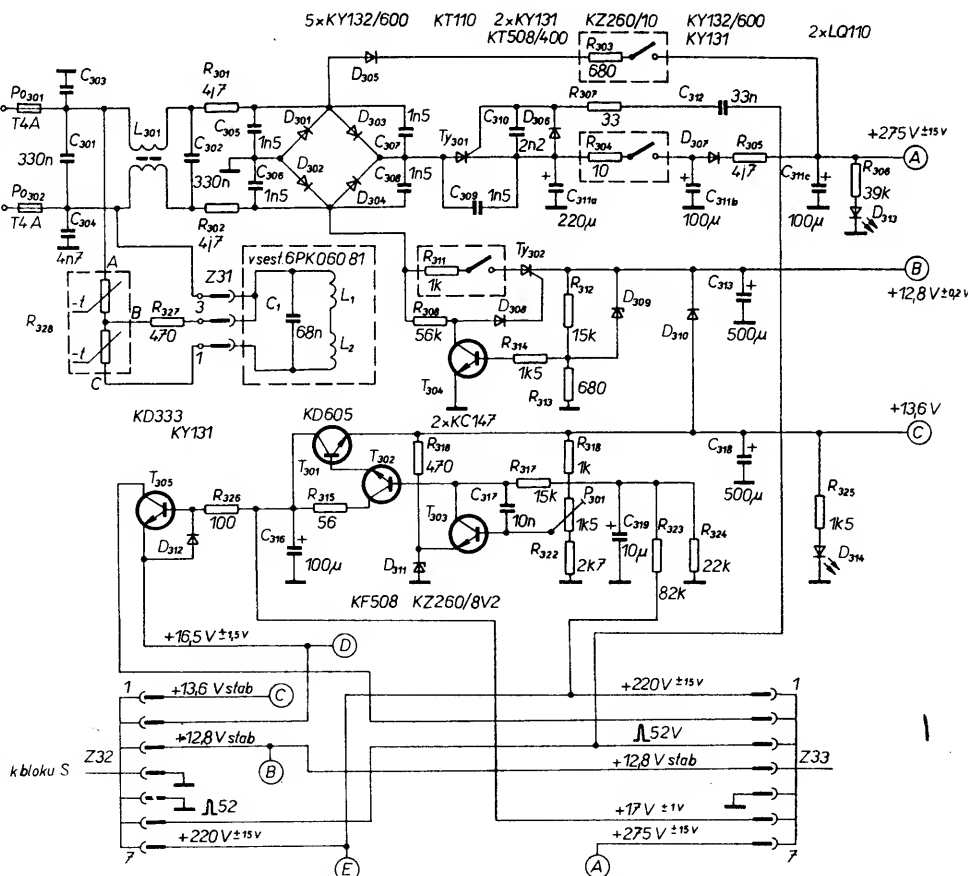
Modul S se napájí ze zdroje B. Po zapnutí přijímače usměrňuje kladné půlvlny ze sítě tyristor Ty_{302} a jednocestně usměrněným napětím se nabíjí kondenzátor C_{313}. Proud se přitom uzavírá přes diody usměrňovače hlavního zdroje. Tyristor je buzen proudem přes rezistor R_{308} a diodu D_{308}. Dioda brání přetěžování řídicí elektrody záporným napětím. Nabíjecí proud kondenzátoru C_{313} se omezuje rezistorem R_{311}. Po dosažení napětí, při němž se otevírá Zenerova dioda D_{309}, tranzistor T_{304} odnímá tyristoru budicí proud a po skončení půlvlny se proud tyristoru přeruší. Tyristor se znovu otevře až se napětí zdroje zmenší a Zenerova dioda nepovede.

Tranzistor T_{304} by se otevíral i přes budič z rezistorů R_{312}, R_{313} při dosažení napětí přechodu. Dodatečně byla stabilizace zpřesněna přidáním diody D_{309}. U přijímačů COLOR 110 ST (obr. 24) byly obvody zjednodušeny. Budicí napětí tyristoru omezuje přímo Zenerova dioda D_{309} a tyristor se otevře, je-li napětí zdroje B menší než napětí na Zenerově diodě, zmenšené o úbytky na přechodech diody D_{308} a tyristoru Ty_{302}. Po zvětšení napětí zdroje C se do zdroje B přivádí proud přes diodu D_{310}, napětí zdroje B se zvětší a tyristor Ty_{302} zůstává trvale zavřený. Pokud zdroj C nemá napětí, pomocný zdroj pracuje do té doby, než se zahřátím rezistoru R_{311} rozpojí tepelná pojistka.

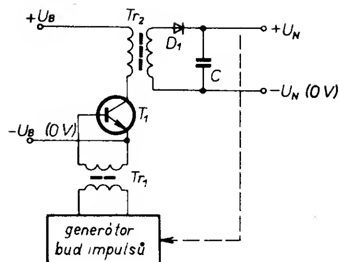


Obr. 24. Úprava zdroje B v přijímači COLOR 110 ST

Zdroj C má stabilizátor degenerativního typu. Tranzistory T_{302} a T_{301} otevírá proud rezistorem R_{317} ze zdroje vytvořeného děličem z R_{323} a R_{324} z napětí 220 V zdroje E. (Odporový dělič i filtrační kondenzátor jsou zde zbytečné. Stačilo by, aby se odpor rezistoru R_{317} zvětšil na 100 kΩ a rezistor byl připojen přímo na zdroj E.) Tranzistor T_{303} srovnává napětí z děliče R_{318}, P_{301}, R_{322} s napětím na Zenerově diodě



Obr. 23. Schéma síťového napájecího zdroje přijímače COLOR 110



Obr. 25. Zjednodušené schéma „měničového" napájecího zdroje

D_{311} a řídí buzení tranzistoru T_{302}. Kondenzátor C_{317} zabraňuje kmitání stabilizátoru na vyšších kmitočtech.

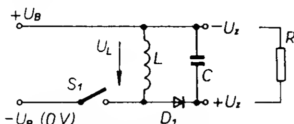
Stabilizátor zdroje D má spíše pouze omezit maximální napětí zdroje D, aby se nepoškodil IO nf zesilovače. Napětí přiváděné na kolektor tranzistoru T_{305}, získané usměrněním impulsů transformovaných z napájecí tlumivky horizontálního rozkladu, kolísá s napětím sítě a rovněž tak se změnou zátěže. Aby na jedné straně bylo možno zajistit požadovaný maximální výkon nf zesilovače i při dolní hranici napětí v síti a na druhé straně při malém odběru a maximálním napětí sítě nebylo překročeno přípustné napájecí napětí, omezuje tranzistor T_{305} toto napětí na úroveň napětí, napájejícího stabilizátor zdroje C, které se přivádí na bázi tranzistoru T_{305} přes rezistor R_{326}. Toto napětí je asi 17 V a je udržováno konstantní stabilizací v koncovém stupni horizontálního rozkladu. Dioda D_{312} zabraňuje poškození tranzistoru při náhlém zmenšení napětí zdroje C.

Pro rychlou kontrolu činnosti zdrojů A a C slouží luminiscenční diody D_{313} a D_{314}.

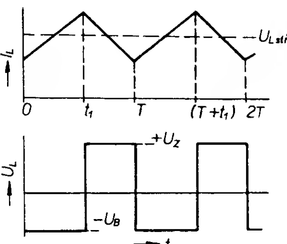
Napájecí zdroje přijímače TESLA 4416

V přijímači TESLA 4416 se používá k napájení stabilizovaný impulsní měnič. Velmi zjednodušeně lze princip tohoto zdroje popsat takto: Usměrněné a vyhlazené napětí ze sítě se přerušuje tak, že vznikají impulsy napětí. Ty se pak transformují transformátorem a usměrňují. Protože kmitočet těchto impulsů odpovídá kmitočtu řádek, stačí filtrační kondenzátory s poměrně malými kapacitami. Navíc je možné délkou impulsů (střídou) měnit poměr napětí na výstupu k napětí vstupnímu, a tak zajistit stabilizaci výstupního napětí.

Základní funkci obvodu si objasníme na náhradním schématu (obr. 26), které odpovídá zjednodušenému schématu na obr. 25. Spínač S_1 nahra-



Obr. 26. Náhradní schéma měničového zdroje



Obr. 27. Průběh napětí a proudu pracovní indukčnosti pulsního zdroje

zuje tranzistor T_1, otevíraný generátorem budicích impulsů přes izolační transformátor Tr_1. Indukčnost *L* nahrazuje indukčnost primárního vinutí transformátoru Tr_2 a při převodu 1 : 1, za předpokladu těsné vazby, lze sekundární vinutí ztotožnit s primárním. (Tím nastává galvanické spojení, ale orientace diody a spínač S_1 brání, aby se proud zdroje U_B uzavíral přímo přes zátěž R_z.)

Uvažujeme ustálený pracovní režim zdroje, při kterém se napětí ani zatěžovací proud nemění. Průběhy proudu a napětí v obvodech zdroje jsou na obr. 27. V čase $t = 0$, od kterého sledujeme činnost, sepne spínač S_1. Počáteční proud I_0 indukčností *L* se bude zvětšovat působením napětí U_B. Pro interval 0 až t_1 je proud indukčností

$$I_L = I_0 + \frac{U_B}{L}\,t,$$

V čase T_1 se spínač S_1 otevře.

Proud indukčností se nemůže přerušit, takže napětí na spínači se zvětší tak, až na indukčnosti bude napětí U_z, při kterém se otevře dioda D_1. Proud teče do kondenzátoru C, z kterého odebírá proud zátěž. (Pro zjednodušení uvažujeme, že kapacita kondenzátoru C je tak velká, že se zvětšování napětí neuplatní.) Napětí U_z způsobí, že se proud indukčností bude v intervalu t_1 až *T* zmenšovat,

$$I_L = I_{L(t1)} - \frac{U_z}{L}(t - t_1),$$

až v čase *T* opět nabude velikosti I_0 a děj se bude periodicky opakovat. Pro ustálený stav musí tedy platit:

$$U_B t_1 = U_z\,(T - t_1),$$

$$U_z = U_B \frac{t_1}{T - t_1}.$$

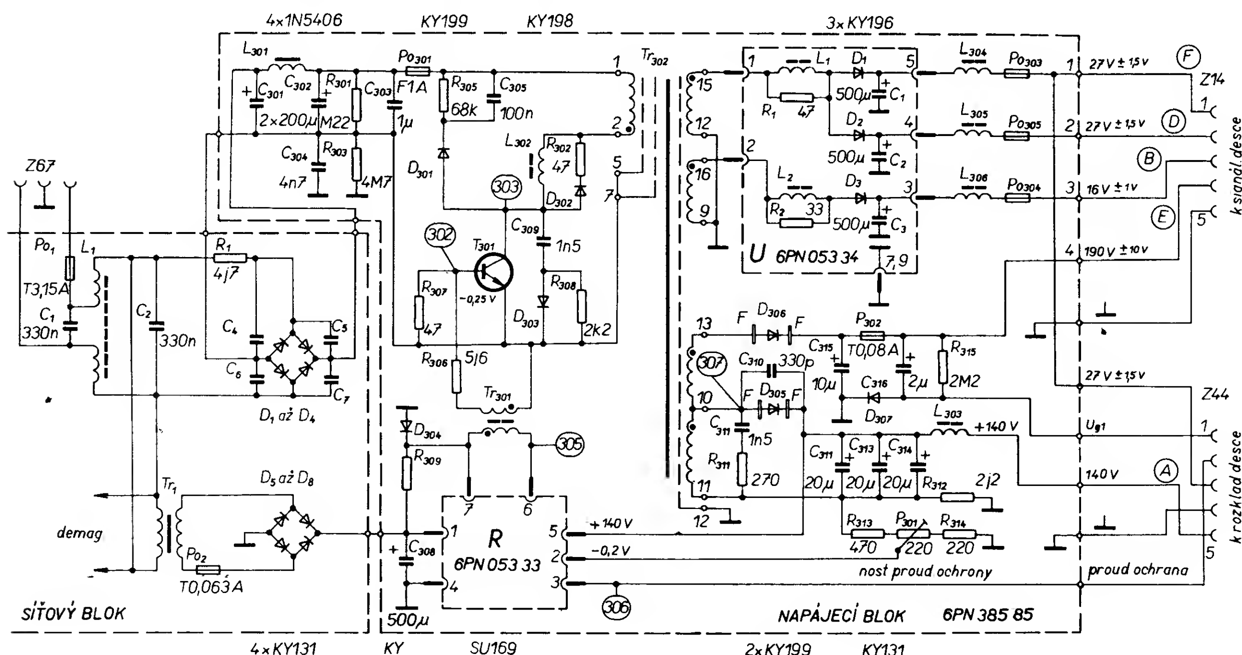
Lze tudíž intervalem sepnutí spínače S_1 řídit poměr mezi napětím síťového napájecího zdroje U_B a výstupním napětím měniče na zátěži U_z.

Indukčností *L* teče střední proud $I_{Lstř}$, který je závislý na zatěžovacím proudu. Protože proud diodou teče jen v intervalu t_1 až *T*, bude poměr

$$\frac{I_{Lstř}}{I_z} = \frac{T}{T - t_1}$$

Na střední proud je superponovaná střídavá složka, jejíž rozkmit závisí na napětí U_B i U_z, indukčnosti *L* a délce

301 ss.nap.+290 V±20 V 100 Hz zvln 5 V,šš	302 H 0	303 H 520 V 600 V 0
304 ss.nap +37 V±3 V 100 Hz zvln. 0,6 V,šš	305 H 30 V 36 V 0	305 H při přeruš. Po301 0
306 H 52 V 0	307 H 0	



Obr. 28. Schéma napájecího zdroje přijímače 4416A

periody T. Délka periody, vzhledem k tomu, že měnič je synchronizovaný impulsy z horizontálního rozkladu, odpovídá řádkové periodě. Při velmi malém proudu zátěže by se mohla zmenšit okamžitá velikost proudu I_L na nulu. To by narušovalo průběh regulace, proto indukčnost transformátoru měničového zdroje se s určitou rezervou volí tak, aby odpovídala minimálnímu zatěžovacímu proudu za běžného provozu.

Skutečné zapojení koncového stupně měniče je na obr. 28. Na primární straně obsahuje navíc obvody, které zmenšují vyzařování rušivých napětí, obvody, které zmenšují ztráty spínacího tranzistoru T_{301} a obvody, které jej chrání před průrazem.

Rušivé vyzařování na primární straně zmenšují tlumivka L_{301} a kondenzátor C_{304}, který spolu s rezistorem R_{303} spojuje záporný pól síťového zdroje s kostrou. Strmost zvětšování napětí na kolektoru tranzistoru T_{303} i impulsy, které vznikají na rozptylové indukčnosti mezi primárním a sekundárními vinutími transformátoru Tr_{302} měniče, uzavírají do záporného i kladného pólu síťového zdroje obvody s diodami D_{301} a D_{303}. Špičkové proudy omezuje při tom tlumivka L_{302}. Její kmity tlumí rezistor R_{302} s diodou D_{302}. Na sekundární straně omezují vyzařování feritová jádra F na přívodech diod a tlumivky na výstupech jednotlivých zdrojů.

Obvody řízení koncového stupně

Obvody řízení koncového stupně jsou na modulu R. V těchto obvodech se tvoří budicí impuls, kterým se přes transformátor Tr_1 budí koncový tranzistor. Modul je spojen s kostrou přijímače a transformátor Tr_1 jej galvanicky odděluje od primární strany měniče. Jak již bylo uvedeno, doba sepnutí tranzistoru, tedy délka budicího impulsu, zvětšuje poměr výstupního napětí ke vstupnímu, což umožňuje stabilizovat výstupní napětí.

Schéma modulu R je na obr. 29. Podstatná část součástí je v integrovaném obvodu IO_1 — B260D. Budicí impulsy se odvozují z napětí pilovitého průběhu generátoru pilovitých kmitů. Kmitočet volně běžícího generátoru určují kondenzátor C_8 a rezistor R_9. Generátor je synchronizován impulsy zpětných běhů, přiváděnými přes obvod mezi kontaktem *3* konektoru modulu a vývodem *9*. Kmitočet volně běžícího generátoru musí být vyšší než je synchronizační kmitočet.

Napětí zdroje pro koncový stupeň řádkového rozkladu se přivádí na kontakt *5* konektoru. Děličem z rezistorů R_{11}, R_{12} a odporovým trimrem P_1 se nastavuje napětí na vývodu 3 integrovaného obvodu. Toto napětí se porovnává s referenčním napětím v komparátoru, jehož zesílení se nastavuje rezistorem R_7. Výstupní napětí se pak porovnává v komparátoru šířkového modulátoru s napětím pilovitého průběhu a vznikají tak impulsy, jejichž délka je úměrná chybovému napětí. Ty se pak přes logický obvod přivádějí na výstupní zesilovač. Napájecí napětí modulu R, přiváděné na kontakt *1*, je ze síťového zdroje (Tr_1 a diody D_5 až D_8), proto je možné jím „překorigovat" závislost na síťovém napětí přes rezistor R_2 a potlačit tak změny stabilizovaného napětí při změnách síťového napětí. Napětím na vývodu *6* se omezuje střída (šířka budicích impulsů). Kondenzátor C_5 zajišťuje pomalé zvětšování šířky budicích impulsů po zapnutí přijímače, a tím plynulé zvětšování napětí.

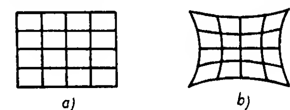
Impulsy z modulátoru šířky impulsů ovládají v logickém obvodu klopný obvod, z kterého se budí koncový stupeň. Klopný obvod se může zablokovat na dobu několik impulsů a pak začít start s náběhem tehdy, zmenší-li se napětí na vývodu *11* na 0,52 V, nebo je-li malé napájecí napětí na vývodu *1* (prahová velikost asi 9,55 V). Při zablokování vybíjí tranzistor T_{38} kondenzátor C_5, což zajišťuje následný pozvolný start. Při vybití C_5 na napětí menší než 0,5 V logické obvody opět tranzistor uzavřou a odblokují budicí impulsy.

Na modulu je část obvodů ochrany proti překročení proudu hlavního zdroje, který napájí koncový stupeň horizontálního rozkladu. Odběrem ze zdroje vzniká na rezistoru R_{312} úbytek napětí, který se přivádí na dělič z rezistorů R_{313}, R_{314} a odporového trimru P_{301}. Z běžce trimru se přivádí záporné napětí přes kontakt *2* konektoru modulu na emitor tranzistoru T_3. Překročí-li napětí přechodu (—0,6 až —0,7 V), tranzistor T_3 se otevře a uzavře tranzistor T_2. Tím se zvětší napětí na vývodu *11*. Nejprve spíná komparátor K_2, který vypne budicí impulsy alespoň na 1 periodu. Při otevření komparátoru K_3 se přeruší budicí impulsy a nastane nový start s pomalým náběhem.

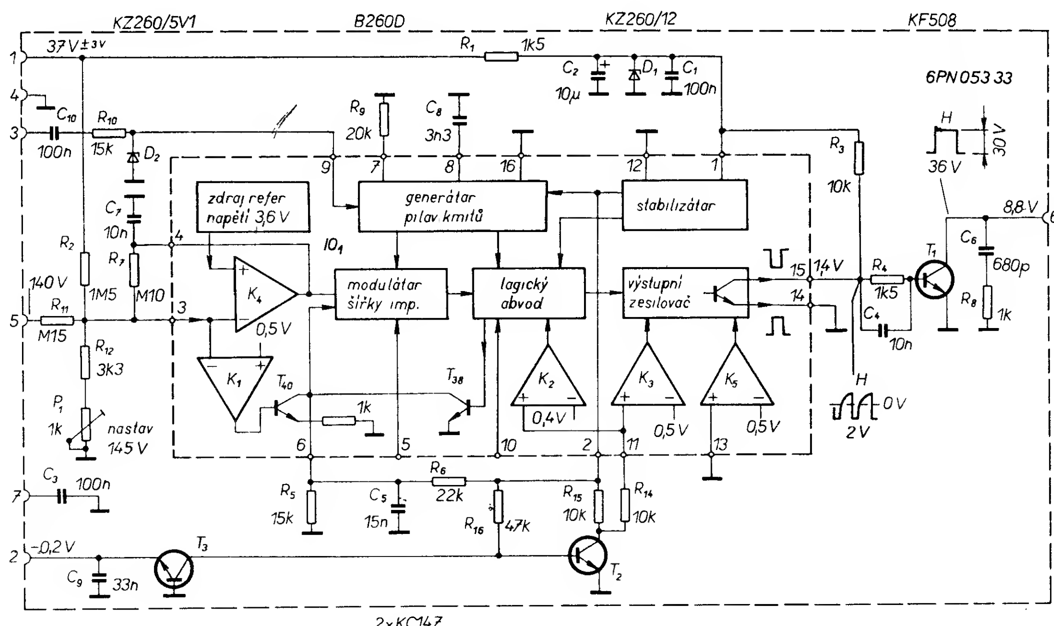
Obvody korekce rastru

Vychylovací systém používaných typů obrazovek působí zkreslení obrysu rastru. Při přenosu obrazu naznačeného v obr. 30a by se bez korekčních obvodů vytvořil na stínítku obraz naznačený v obr. 30b. Vyrovnání tohoto poduškovitého zkreslení zajišťují obvody korekce rastru. Z obrázků je patrné, že pro korekci svislých linií musí se měnit rozkmit v horizontálních vychylovacích cívkách podle vertikální výchylky. Při horním a dolním okraji musí být rozkmit menší než ve střední části obrazovky. Pro korekci vodorovných linií je nutno vychylovat paprsek ve vertikálním směru během jeho pohybu od levého k pravému kraji, tj. k vychylovacímu proudu ve vertikálních cívkách se musí přidat složka, která má přibližně parabolický průběh s opakovacím kmitočtem řádek. Většinou se parabolický průběh aproximuje sinusovkou, což vede k jednoduššímu obvodovému řešení (obr. 31).

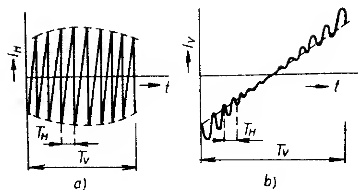
U přijímačů COLOR 110 obě funkce plní obvod s transduktorem, obr. 32. Pro korekci svislých linií je však doplněn diodovým modulátorem, obr. 33, který zajišťuje větší část korekce. U přijímačů COLOR 110 ST má použitá



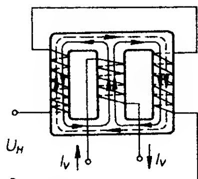
Obr. 30. a) Přenášený obraz, b) zkreslený obraz na stínítku obrazovky



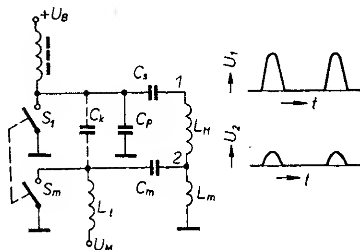
Obr. 29. Schéma modulu R přijímače 4416A



Obr. 31. a) Závislost amplitudy horizontálního vychylovacího proudu na vertikální výchylce, b) průběh proudu ve vertikálních vychylovacích cívkách



Obr. 32. Uspořádání vinutí transduktoru



Obr. 33. Princip diodového modulátoru

barevná obrazovka při horním a dolním okraji jen velmi malé prohnutí obrysů, max. 1 %, a proto bylo možno transduktor vypustit. Korekci svislých linií pak zajišťuje jen diodový modulátor.

Vinutí krajních sloupků transduktoru na feritovém jádru typu EI, spojená do série, jsou připojena přes diodu D_{407} (obr. 20) s rezistorem R_{415} paralelně k primárnímu vinutí vn transformátoru. Vinutí jsou orientována tak, že se magnetický tok uzavírá přes krajní sloupky jádra. Jakmile však protéká proud vinutím na středním sloupku, přičítá se magnetický tok k magnetickému toku v krajních sloupcích. V jednom sloupku se zvětšuje a v druhém je výsledný tok menší. Ve sloupku s větším magnetickým tokem nastává přesycení a indukčnost cívky na tomto sloupku se zmenšuje. Je menší i celková indukčnost horizontálního vinutí. To zmenší indukčnost v horizontálním koncovém stupni, čímž se zúží impuls zpětného běhu. Užšímu impulsu zpětného běhu při zachování amplitudy odpovídá menší rozkmit proudu v horizontálních vychylovacích cívkách. Současně se porušuje vyvážení magnetického odporu krajních sloupků a část magnetického toku od horizontálních cívek se uzavírá přes střední sloupek, což indukuje v jeho cívce napětí řádkového kmitočtu. Základní sinusová složka se vybírá laděným obvodem, vhodně fázuje a vytváří pak superpozici korekčního proudu ve vychylovacích cívkách pro vertikální vychylování paprsku. Amplituda superponované sinusové vlny je závislá na magnetickém toku středního sloupku, tedy na proudu ve vinutí cívky ve středním sloupku. Vinutím protéká proud vertikálních vychylovacích cívek, takže amplituda sinusové vlny se zvětšuje se zvětšujícím se proudem ve vychylovacích cívkách, tj. s výchylkou od střední osy. Podle polarity se mění i fáze (polarita) sinusové vlny. Výsledný průběh je na obr. 31b. Amplituda korekčního napětí se nastavuje tlumicím odporem rezonančního obvodu. Sycení v oblasti malých proudů je u transduktoru nastaveno přídavným magnetem, jehož přemístěním lze také přesně nastavit symetrii korekčního napětí, vyrovnat tak korekci v horní a dolní polovině a zajistit vodorovnou střední linii.

Diodový modulátor pracuje v principu podobně jako koncový stupeň horizontálního rozkladu. Sledujme nejprve základní zapojení na obr. 33. Jde o náhradní obvod koncového stupně horizontálního rozkladu. Jeho součástí je spínač S_1, indukčnost L_H vychylovacích cívek, sériový kondenzátor C_s a paralelní C_p; napájecí zdroj je připojen přes tlumivku L_1. Navíc je v sérii s vychylovacími cívkami indukčnost L_m a k ní je připojen paralelně obvod, podobný předchozímu, s kondenzátorem C_m a spínačem S_m, který pracuje synchronně se spínačem S_1. Napětí, které bylo původně na indukčnosti vychylovacích cívek, se rozdělí v poměru indukčností za předpokladu, že napětí U_M bude rovněž v poměru indukčností k napětí zdroje U_B, tedy

$$\frac{U_2}{U_1}=\frac{U_M}{U_B}=\frac{L_M}{L_H+L_2}$$

Napětí U_M podle tohoto vztahu bude na kondenzátoru C_m z principu činnosti řádkového rozkladu, aniž by zdroj U_m dodával proud — obvod nemá ztráty. Rozkmit vychylovacího proudu je menší vlivem sériové indukčnosti L_m. Zmenší-li se nyní napětí U_M, zmenší se rozkmit napětí uzlu *2* — část proudu indukčností L_H se bude uzavírat přes spínač S_m — úbytek napětí na indukčnosti L_M se zmenší a vychylovací proud indukčnosti L_H se zvětší. Lze tedy napětím U_M ovládat rozkmit proudu ve vychylovacích cívkách. Směr proudu je však opačný, proud teče do zdroje napětí U_M, tj. místo zdroje je zátěž, která proud odebírá a na které vzniká potřebné napětí U_M. Protože působením uvedeného obvodu se mění efektivní indukčnost mezi uzlem *2* a zemí, což by ovlivnilo i délku zpětného běhu, přidává se do obvodu kompenzační kondenzátor C_k, který tyto změny vyrovná. Efektivní kapacita převedená na paralelní kapacitu k vychylovacím cívkám je závislá na napětí v uzlu *2*.

Spínač S_m ve skutečném zapojení (obr. 20) tvoří sériově spojené diody D_{403} a D_{404}, připojené na spínač koncového stupně horizontálního rozkladu. Místo indukčnosti L_m je použit transformátor Tr_{403}, který modulační proudy v transformačním poměru zmenšuje.

Časový průběh napětí U_M musí odpovídat požadované korekci. Korekční napětí má přibližně parabolický průběh s periodou vertikálního vychylování. Vytváří se v modulu K. Na kontakt *7* konektoru modulu se přivádí napětí pilovitého průběhu úměrné proudu ve vertikálních vychylovacích cívkách — vzniká na rezistoru R_{15} v modulu V. Přes kondenzátor C_3 se toto napětí přivádí na emitor tranzistoru T_1. Průběh napětí se tvaruje obvodem zpětné vazby mezi kolektorem a bází tranzistoru T_1. Základem je integrace kondenzátorem C_2, která vytváří signál parabolického průběhu. Ten je poněkud upraven článkem z rezistorů R_3, R_4 a kondenzátoru C_1. Velikost korekčního napětí se nastavuje odporovým trimrem P_1 a napětí se přivádí na bázi tranzistoru T_2. Na bázi i emitor tohoto tranzistoru se přivádí vydělené vstupní napětí pilovitého průběhu — na bázi přes rezistor R_{14}, na emitor z odporového trimru P_3 přes rezistor R_{17}. Nastavením odporového trimru P_3 lze měnit superponované napětí pilovitého průběhu přes nulu v obou polaritách. Vyrovnává se tak lichoběžníkovité zkreslení. Z kolektoru tranzistoru T_2 se přes sledovač s tranzistorem T_3 budí modulační tranzistor T_4, který tvoří zátěž diodového modulátoru. Přes rezistory R_{18}, R_{19} a kondenzátor C_5 se zavádí záporná zpětná vazba stabilizující zesílení i pracovní bod. Odporovým trimrem P_2 lze měnit stejnosměrnou složku výstupního napětí a tak v menších mezích nastavit horizontální rozměr obrazu.

V obvodu diodového modulátoru je ještě kondenzátor C_{413}, který omezuje vznik rušivých oscilací. Připojení kondenzátoru C_{415} na odbočku linearizační tlumivky L_{408} způsobuje, že část vychylovacího proudu, která se uzavírá touto cestou, protéká menším počtem závitů a působí tak menší sycení. Dosahuje se tím stejné korekce horizontální linearity vychylování při okrajích jako ve středu obrazu při změnách rozkmitu vychylovacího proudu vlivem korekce. Ve středním řádku, kdy je amplituda horizontálního vychylovacího proudu největší, odvádí se také největší proud přes odbočku a na linearizační tlumivce nastává odpovídající úbytek napětí.

V přijímačích Mánes COLOR a COLOR Oravan jsou obrazovky s 90° vychylovacím úhlem. U těchto obrazovek je podstatně menší obrysové zkreslení než u obrazovek s vychylovacím úhlem 110°. Obrazovka typu 32LK2C, použitá v přijímači Mánes COLOR, má zřetelný průhyb pouze u svislých linií. Toto zkreslení se koriguje jednoduchým obvodem s transduktorem. Obrazovky používané v přijímačích Oravan COLOR korekci nepotřebují.

Obvody korekce přijímače Mánes COLOR mají k modulaci vychylovacího proudu v horizontálních vychylovacích cívkách sériově zařazený transduktor Tr_2, na jehož indukčnosti vzniká v okruhu horizontálních cívek úbytek napětí modulovaný napětím parabolického průběhu vertikálního kmitočtu. Do série s horizontálními cívkami jsou zapojeny cívky na krajních sloupcích jádra EI. Magnetické sycení v těchto sloupcích mění proud v řídicím vinutí na středním sloupku. Řídicí proud se tvaruje z napětí na vertikálních vychylovacích cívkách obvodem integračního článku R_{43}, P_2, C_{42} a indukčnosti řídicího vinutí. Přivádí se přes kondenzátor C_{41}. Odporovým trimrem P_2 se nastavuje velikost korekce. Ovlivňuje se jím však i průběh korekčního proudu, takže nastavení vyžaduje někdy kompromis. Funkce transduktoru vyžaduje jednosměrnou magnetizaci — proud ve střední cívce nemění směr. Vhodný pracovní bod transduktoru se nastavuje rezistorem R_{42}, přes který teče proud předmagnetizace.

Opravy obvodů rozkladu a napájecích zdrojů

Při opravách televizních přijímačů je nejsložitější lokalizovat příčinu nebo příčiny poruchy. U obvodů horizontálního rozkladu a napájecího zdroje jsou opravy komplikované jejich vzájemnou souvislostí. Závady v obvodech horizontálního rozkladu se často projevují poruchami napájecího zdroje. Rovněž tak přetížení sekundárních zdrojů. Při dobré znalosti funkce obvodů a systematickému postupu není hledání příčin poruchy tak složité, jak by se na první pohled zdálo.

Při lokalizaci závad při provozu přijímačů je nutné z bezpečnostních důvodů napájet přijímač přes oddělovací transformátor. Pro hledání příčin závady je vhodné mít možnost regulovat napájecí napětí alespoň v několika stupních, nebo napájet TVP napětím zmenšeným na 100 až 150 V.

V následujícím přehledu naznačíme postup hledání závad a seřízení napájecích zdrojů a obvodů rozkladu popisovaných televizních přijímačů. Je to orientační přehled, který nemůže vyčerpávajícím způsobem postihnout všechny závady. Přehled je rozdělen do skupin podle typových představitelů.

Diagnostika poruch napájecích zdrojů a obvodů horizontálního rozkladu přijímačů COLOR 110 a COLOR 110 ST

Důkladnou prohlídkou přijímače ještě před připojením k napájecímu napětí se snažíme podle stavu součástek a dílů určit pravděpodobnou příčinu závady. Při poruchách obvodů horizontálního rozkladu a napájecích zdrojů je přijímač obyčejně nefunkční, v síťovém napájecím zdroji jsou rozpojeny tepelné pojistky rezistorů R_{311}, R_{303} a R_{304}. Ty mohou být určitým vodítkem při hledání závady. Tepelná pojistka rezistoru R_{311} se rozpojí, jestliže napájení zdroje B nepřevezme zdroj C. Pomocný zdroj pro rozběh není dimenzovaný na trvalý provoz. Proto se pojistka rozpojuje při většině poruch obvodů horizontálního rozkladu i hlavního napájecího zdroje, kdy chybí nebo se podstatně zmenší napětí zdroje C. Pojistka se nerozpojí při takových závadách, při nichž jde o poruchu v samotném pomocném zdroji nebo v obvodech, které napájí a tato porucha současně podstatně zmenší jejich odběr.

Tepelná pojistka rezistoru R_{303} se rozpojí v případech, kdy jde o zkrat v obvodu komutačního tyristoru. Rozpojit se může i tehdy, nespíná-li elektronická pojistka.

Pojistka rezistoru R_{304} se rozpojí při nadměrném odběru ze síťového zdroje. Při tom však horizontální rozklad musí pracovat tak, že udržuje tyristor elektronické pojistky v sepnutém stavu. Může jít o svod v obvodech koncového stupně horizontálního rozkladu nebo nadměrné zatížení sekundárními zdroji. Může jít také o průraz tyristoru elektronické pojistky Ty_{301}. V takovém případě po opravě pojistek přijímač pracuje normálně. Jestliže se však během provozu z nějakých příčin nevypne komutační tyristor (případně jej sepnou ochranné obvody), pak místo aby se chybový stav sám napravil činností elektronické pojistky, opětovně se rozpojí pojistka rezistoru R_{304}.

Závady zjištěné prohlídkou odstraníme. Opravíme tepelné pojistky a sledujeme chování přijímače po zapnutí. Sledujeme při tom luminiscenční diody, indikující napětí zdrojů. Pokud přijímač nepracuje normálně, po kratší době jej vypneme, aby nebylo potřeba znovu opravovat tepelnou pojistku.

Závady a jejich možné příčiny

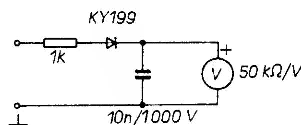
A. Přijímač „se nerozbíhá", dioda D_{313} svítí, možné příčiny: Závady ve zdroji B, závada na modulu S, chybí budicí impulsy tyristoru Ty_{401}, vadný tyristor Ty_{401}, závada elektronické pojistky, přerušený obvod zdroje A, zkrat na anodě tyristoru Ty_{402} nebo přerušené buzení.

Postup při hledání závady

— Přijímač zapínáme na kratší dobu. Zdroj pro rozběh není dimenzován na trvalý provoz. Po ohřátí rezistoru R_{311} se rozpojí tepelná pojistka a je nutné ji znova opravit.

— Zkontrolujeme napětí pomocného zdroje pro rozběh. Zdroj B má mít napětí asi 80 %, pokud nepracuje zdroj C, jehož činnost indikuje dioda D_{315}. V případě, že zdroj B nedodává napětí, hledáme chybu v obvodu pomocného zdroje.

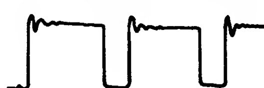
— Zkontrolujeme, dostává-li komutační tyristor řádkového rozkladu Ty_{401} do řídicí elektrody spouštěcí impulsy. (Mohou mít jen 2/3 amplitudy impulsů při normálním provozu.) Pokud nemáme k dispozici osciloskop, pomůžeme si diodovým detektorem (obr. 34), nebo jen indikujeme impuls voltmetrem na střídavé napětí. V případě, že budicí impulsy chybí, je třeba hledat závadu na modulu S (vadný integrovaný obvod nebo tranzistory), nebo v přívodu impulsů od modulu S k tyristoru. V opačném případě je třeba hledat chybu v obvodech horizontálního rozkladu.



Obr. 34. Diodový detektor pro měření špičkového napětí

— Zkontrolujeme průběh napětí na anodě tyristoru Ty_{401}. Pokud je na tyristoru konstantní napětí, je vadný tyristor. Není-li na něm žádné napětí, bude přerušená cesta přes diodu D_1 modulu H nebo vinutí L_3 na kombinované cívce Tr_{401}. Je-li na anodě tyristoru napětí obdélníkovitého průběhu (obr. 35), jde pravděpodobně o zkrat na anodě tyristoru Ty_{402}. V takovém případě i v případě, že průběh napětí na anodě tyristoru Ty_{401} je správný

— zkontrolujeme průběh napětí na tyristoru Ty_{402}. Chybí-li na anodě napětí, je třeba přešetřit, co je příčinou zkratu. Nejspíše to může být proražený tyristor. Nejsou-li na anodě tyristoru impulsy zpětných běhů, ale jen zvlněný průběh napětí, chybí buď buzení tyristoru nebo je tyristor vadný. V případě, že je na anodě tyristoru tvarově správný průběh — impulsy zpětných běhů mají šířku v patě 13 až 14 μs, je pravděpodobné, že je závada v hlavním napájecím zdroji.



Obr. 35. Chybný průběh napětí na tyristoru Ty_{401}

— Zjistíme, kde je přerušená cesta proudu od můstkového usměrňovače přes tyristor elektronické pojistky na výstup zdroje A. Pokud nevede tyristor Ty_{301}, zjistíme, zda dostává spouštěcí impulsy z koncového stupně horizontálního rozkladu.

Poznámka: Průraz tyristoru Ty_{402} může způsobit studený spoj v obvodu vychylovacích cívek. Náhlé přerušení proudu vede často ke zničení dobrého tyristoru. Je vhodné překontrolovat zapájení součástek, přes které se proud vychylovacích cívek uzavírá, např. kondenzátoru C_{415}, linearizační tlumivky L_{408}, transformátoru Tr_{403} i Tr_{402} a konektoru vychylovacích cívek.

B. Přijímač „se nerozběhne", dioda D_{313} nesvítí, možné příčiny:
Vadný napájecí zdroj, částečný nebo úplný zkrat v obvodu komutačního tyristoru.

Postup při hledání závady

— Zjistíme podle úbytku na rezistoru R_{303}, zda napájecí zdroj dodává proud (když jsme před zapnutím přijímače rezistor překontrolovali). V případě velkého proudu jde většinou o zkrat v obvodu komutačního tyristoru.

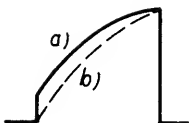
— Odpojíme anodový přívod tyristoru Ty_{401}, přezkoušíme blokovací napětí tyristoru (obyčejně stačí kontrolovat průraz tyristoru proti kostře).

C. Přijímač se opakovaně rozebíhá a vysazuje — elektronická pojistka „cykluje", možné příčiny:
Průrazy v obvodech řádkového rozkladu, nadměrná zátěž sekundárních zdrojů nebo zkrat, závady v obvodech regulace (stabilizace) horizontálního rozkladu (modul H), závady v obvodech elektronického jištění, vadný integrovaný obvod v modulu S.

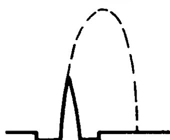
Postup při hledání závady

— Máme-li možnost regulovat napájecí napětí, zkusíme, zda řádkový rozklad nepracuje při zmenšeném napětí plynule. Usnadní to další hledání. Jinak musíme sledovat průběhy napětí v měřicích bodech během „rozeběhu". K vyloučení některých závad vede i zkratování diody D_1 v modulu H (koncový stupeň pracuje s minimálním rozkmitem a omezí se vliv závad na modulu H).

— Kontrolujeme průběh napětí na anodě tyristoru Ty_{402}, především šířku impulsů zpětného běhu (13 až 14 μs v patě impulsu). Úzké budou impulsy při zkratu nebo přetížení sekundárních zdrojů. (Na anodě tyristoru Ty_{401} je přitom značně sešikmený průběh napětí — obr. 36.) Úzké impulsy (obr. 37) na anodě tyristoru Ty_{402} vznikají přerušením narůstu napětí průrazem tyristoru, jestliže se zmenšilo blokovací



Obr. 36. Chybný průběh napětí na tyristoru Ty_{401}



Obr. 37. Chybný průběh napětí na tyristoru Ty_{402}

napětí (difúze nečistot při provozu tyristoru). Podobnou poruchu může způsobit prasklá slídová podložka tyristoru.

K ověření diagnózy je možno pro krátké vyzkoušení (několik sekund) zapojit místo tyristoru na chladiči náhradní tyristor, upevněný jen na přívodních vodičích. Ušetří se tak pracná montáž.

— Velké ztráty v obvodu komutačního tyristoru se projevují velkým zkosením hrany průběhu napětí na tyristoru Ty_{401} (obr. 36b). K určení, zda ztráty jsou v obvodu tyristoru Ty_{401} nebo Ty_{402}, spojíme anodu tyristoru Ty_{402} s kostrou. Je-li komutační obvod v pořádku, objeví se na anodě tyristoru Ty_{401} pravoúhlé impulsy (obr. 35). Závadu je potom třeba hledat ve vychylovacích obvodech a především v sekundárních zdrojích.

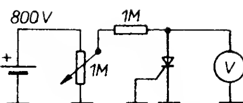
— Závady v sekundárních zdrojích se dají identifikovat podle průběhu napětí na vývodech transformátoru. Zkraty je také možno zjistit ohmmetrem při odpojeném transformátoru Tr_{402} (při vypnutém přijímači). Pokud se nedaří závadu nalézt, odpojujeme jednotlivé zdroje nebo jejich zátěž, především přívod k násobiči vn. Zkraty v násobiči vn bývají dosti časté. Nesmí se zapomenout ani na odběry impulsního napětí pro různé obvody přijímače.

— Vypadávání při startu může způsobit i vadný integrovaný obvod v modulu S, který plynule nekoriguje fázi podle impulsů zpětných běhů. Skokem se měnící perioda spouštěcích impulsů způsobuje, že komutační tyristor zůstane v sepnutém stavu až vypne síťový zdroj. Pokud nemáme nový integrovaný obvod, můžeme ověřit tuto závadu tak, že přerušíme přívod impulsů zpětného běhu např. spojením vývodu 10 integrovaného obvodu s kostrou. Pak by k uvedenému jevu nemělo docházet, ale obraz bude posunut proti synchronizačním impulsům.

— Pokud horizontální rozklad pracuje při vyřazení regulace (přemostěním diody D_1) modulu H a na tyristorech jsou odpovídající průběhy napětí, může být závada v modulu H, nebo jde o zmenšené blokovací napětí některého z tyristorů Ty_{401}, Ty_{402}, které se při zmenšeném rozkmitu napětí na tyristorech ještě neprojevuje.

— Blokovací napětí lze kontrolovat alespoň staticky (viz obr. 38). Blokovací napětí by mělo dosahovat 750 V.

Závady modulu H mohou být jednak ve funkci obvodu stabilizace rozkmitu napětí v koncovém stupni, nebo v obvodech ochrany. Stačí, aby byla



Obr. 38. Kontrola blokovacího napětí tyristoru

nastavena regulace amplitudy impulsů zpětného běhu (odporový trimr P_1) tak, že to odpovídá většímu než jmenovitému anodovému napětí obrazovky nebo naopak, aby ochranné obvody (nastavení odporového trimru P_2) reagovaly na menší amplitudu impulsů zpětného běhu, než odpovídá úrovni maximálního anodového napětí.

— Funkci obvodů stabilizace lze kontrolovat při regulaci napájecího napětí, kterou nastavíme normální šířku obrazu. Odporovým trimrem P_1 se potom snažíme šířku obrazu zmenšit. (Výchozí polohu odporového trimru je třeba označit nebo lépe ji znovu nastavit podle anodového napětí obrazovky, U_a=24,5 kV, při zhasnutém obrazu.) Pokud obvod regulace na změnu nastavení odporového trimru reaguje, je smyčka stabilizace pravděpodobně v pořádku. Její funkci můžeme vyzkoušet i dalším plynulým zvětšováním napájecího napětí. Při zvětšování napětí by se rozměr obrazu neměl měnit nebo jen nepatrně.

Nepracuje-li smyčka stabilizace, kontrolujeme, dostává-li tyristor Ty_1 na modulu H budicí impulsy. Pokud ano, může být vadný tyristor. V opačném případě zkontrolujeme obvody stabilizace na modulu H. (Napětí na tranzistorech T_1, T_2, impulsy zpětných běhů (amplituda) na kontaktu 3 konektoru modulu a průběh napětí na kontrolních bodech 4, 5 na vývodech kondenzátoru C_7.)

— Závady v obvodech ochrany hledáme nejlépe při vypájeném rezistoru R_{22}, čímž je přerušeno spouštění tyristoru Ty_{401} obvody ochrany. (Současným odpojením vývodu transformátoru vn k násobiči lze předejít případnému poškození násobiče, pokud by závada byla přece jen v regulaci amplitudy.)

Zkontrolujeme obvody ochrany. Pokud způsobovaly spínání tyristoru Ty_{401} a tím aktivaci elektronické pojistky, bude na kolektoru tranzistoru T_4 modulu H kladné napětí a je třeba najít příčinu. Tou může být vadný tranzistor T_4 (nebo T_3). Lze to jednoduše zkusit spojením báze a emitoru tranzistoru T_3. Jestliže se tranzistory uzavřou, zkontrolujeme ještě napětí na diodě D_{12}. Jinak musíme hledat chybu v děličích, z nichž se přivádí napětí na bázi tranzistoru T_3 přes diody D_8, D_9 a D_{14}. Postupným odpojováním diod lze lokalizovat závadu.

Po opravě vyzkoušíme funkci ochranných obvodů. Např. změnou dělicího poměru přiložením odporu. Nesmíme zapomenout na opětovné připájení rezistoru R_{22}.

D. Síťový napájecí zdroj i horizontální rozklad jsou funkční, na obraze se však projevuje závada:

— Zúžený obraz signalizuje závadu v obvodech stabilizace rozměru, pravděpodobně proražený tyristor Ty_1 na modulu H.

— Velké zkreslení rastru, zakřivení svislých linií, které se zvětšuje k okrajům, je projevem závady v obvodech diodového modulátoru. Obraz bude ve většině případů buď rozšířený nebo zúžený. V takovém případě jde většinou o závadu v koncovém stupni budicího zesilovače. Zkontrolujeme průběhy napětí (nebo alespoň stejnosměrnou složku) na tranzistorech koncového stupně a postupně i na obvodech tvarování korekčního napětí i napětí pilovitého průběhu konektoru modulu K.

— Chybí vertikální rozklad obrazu. Zjistíme rozkmit napětí na vertikálních vychylovacích cívkách. Pokud koncový stupeň nepracuje, kontrolujeme napětí na tranzistorech koncového stupně a postupně funkci ostatních obvodů v měřicích bodech.

— Velká nelinearita vychylování ve svislém směru bude pravděpodobně způsobena závadou tranzistoru T_{402} nebo T_6 modulu V nebo v obvodech jejich buzení.

— Závada v synchronizaci vertikálního rozkladu (horizontální synchronizace dobrá). Kontrolujeme, zda na kontaktu konektoru modulu S jsou synchronizační impulsy a sledujeme jejich cestu až na kontrolní bod *2* modulu V.

— Závady v synchronizaci obou modulů hledáme na modulu S. Především však kontrolujeme signál na vstupu integrovaného obvodu modulu S.

Po opravě závady je vždy vhodné seřídit a překontrolovat alespoň opravovaný obvod. Vyplatí se však i širší kontrola. Postup při seřizování a kontrole obvodů rozkladu a napájecích zdrojů:

1. Ovládací prvky nastavit na minimální kontrast, jas a hlasitost. Zapnout přijímač (přes oddělovací transformátor). Rozběh se sleduje na svítivých diodách v napájecím zdroji. Ovládacími prvky se potom nastaví normální obraz a zvuk.
2. Nastavení anodového napětí obrazovky a elektronické ochrany zdroje vn:
   Při vypnutém přijímači připojíme k anodovému vývodu obrazovky vysokonapěťový voltmetr. (Přitom je třeba dbát na to, aby se připojením nevytvořily hroty, z nichž by sršel výboj.) Po zapnutí přijímače nastavíme odporovým trimrem P_1-H anodové napětí 27,5 kV (otáčením běžce směrem ven z destičky se napětí zvětšuje) a odporový trimr P_2-H se nastaví tak, aby při tomto anodovém napětí se právě aktivovaly ochranné obvody. (Otáčením běžcem odporového trimru P_2-H směrem ven z destičky se prahová úroveň napětí aktivace ochrany zvyšuje.) Potom nastavíme odporovým trimrem P_1-H anodové napětí 24,5 kV s maximální přípustnou tolerancí $\pm$500 V. Použitý kV-metr musí být velmi přesný (2 %) a musí mít malou spotřebu (max. 100 μA). Při použití elektrostatického voltmetru je třeba při zmenšování anodového napětí zmenšit náboj anody krátkým rozsvícením obrazovky.
3. Kontrola průběhu napětí v měřicím

bodě 401 (anoda komutačního tyristoru):
Špička napětí během komutace (dolní část průběhu) má být v rozmezí 50 až 150 V u typu COLOR 110 a 100 až 300 V u typu COLOR 110 ST při zhasnuté obrazovce a síťovém napětí blízkém jmenovité velikosti. Velikost špičky napětí se nastaví posouváním cívek na krajních sloupcích „kombi cívky" Tr_{401}. Cívky se posouvají souměrně — maximální rozdíl vzdálenosti čel cívek od feritu je 0,5 mm.

4. Zaostření obrazu:
   Odporovým trimrem P_{701} se zaostří obraz při běžném nebo větším jasu.
5. Nastavení šířky obrazu:
   Odporovým trimrem P_{401} se vystředí obraz. Přepínáním kondenzátorů v komutačním obvodu přemísťováním násuvky Z40 se nastaví napětí nejbližší jmenovitému napětí zdroje F (kolík 3 modulu U) — u COLOR 110 34 V a 26,5 V u COLOR 110 ST. Potom je třeba odporovým trimrem P_2-K nastavit horizontální rozměr tak, aby viditelná část řádku odpovídala asi 48 μs, tj. asi 95 % obrazové části řádku.
6. Nastavení a kontrola řádkové synchronizace:
   a) Vývod *5* modulu S se spojí s kostrou. Na obrazovce se obraz rozpadne na šikmé pruhy. Odporovým trimrem P_2-S se zmenšuje rozdíl kmitočtu oscilátoru a řádkového kmitočtu (což se projevuje menším počtem pruhů), až se objeví nestabilní obraz. Spojení vývodu 5 s kostrou se potom odstraní.
   b) Odporovým trimrem P_2-K (na modulu K) se zmenší rozměr. Případně se odporovým trimrem P_{401} posune rastr doprava, až je viditelný levý okraj obrazu. Pokud se to nepodaří, lze zmenšit rozměr obrazu vytažením konektoru (nástrčky) Z40. Zmenšením kontrastu a zvětšením jasu se rozsvítí zatemněná část rastru tak, aby bylo možno sledovat posuv začátku obrazu po rastru. Odporovým trimrem P_1-S (na modulu S) se nastaví fáze rozkladu tak, aby začátek obrazu splýval se začátkem rastru. Ostatní regulační prvky se pak uvedou do původního stavu.
7. Nastavení a kontrola snímkového rozkladu:
   a) Změnou kmitočtu oscilátoru potenciometrem P_{405} (knoflík vystupuje otvorem v zadní stěně) způsobíme „odtržení" obrazu od synchronizace směrem dolů. Pohyb zastavíme tak, aby rozhraní obrazů bylo ve spodní části obrazovky a potom obrátíme posuv rozhraní vzhůru. Rychlost pohybu by měla být asi za čtvrt až půl vteřiny. (Přesněji se dá kmitočet vertikálního rozkladu nastavit při monoskopu, kdy po zkratování přívodu synchronizačních impulsů se otočí trimrem k nastavení kmitočtu oscilátoru tak, že nastane pohyb obrazu vzhůru. Trimrem přestaneme otáčet, jakmile se zastaví vodorovné dělicí čáry zkušebního obrazce. (Délka kmitu oscilátoru bude delší o 1 interval mezi vodorovnými pruhy.)

Zdroj	Napájené obvody	Napětí COLOR 110	Napětí COLOR 110 ST
A	konc. stupeň horiz. rozkladu	275 V ±15 V	275 V ±15 V
B	modul S a budič horiz. rozkladu	12,8 V ±0,2 V	12,8 V ±0,2 V
C	signálový blok	13,6 V	13,6 V
D	nf zesilovač	16,0 V ±1,5 V	15,5 V ±1,5 V
E	obvody vertikálního rozkladu	34 V ±2 V	26,5 V ±1 V
Z11/5	ladicí napětí pro volič	27 V ±32 V	27 V ±32 V
Z33/6	napájení stabilizátoru C	17 V ±1 V *	17 V ±1 V *

* Max.zvlnění $U_{mv} = 1,5$ V

   b) při nastavování linearity postupujeme tak, že se odporovým trimrem P_1-V zmenší rozměr obrazu tak, aby bylo vidět horní a dolní okraj obrazu. Odporovým trimrem P_{404} se případně opraví středění. Potom se odporovým trimrem P_2-V nastaví podle zkušebního obrazce (monoskopu) linearita tak, aby šířky vodorovných pruhů nahoře a dole byly stejné (symetrie linearity kolem vodorovné osy);
   c) při nastavování rozměru postupujeme tak, že odporovým trimrem P_1-V nastavíme rozměr podle zkušebního obrazce (monoskopu) tak, aby se horní a dolní pruh ve středu dotýkaly okraje stínítka. Především je však třeba dbát, aby byl vertikální rozměr ve správném poměru k horizontálnímu rozměru.
8. Nastavení obvodů korekce obrysového zkreslení:
   a) Nastavení korekce S-J. Jen u COLOR 110.
   Jádrem cívky L_{410} se nastaví symetrie horního a dolního obrysu kolem svislé osy (zrcadlový obraz levé a pravé poloviny). Odporovým trimrem P_{403} se potom vyrovná prohnutí horních a dolních čar. Přesouváním magnetu transduktoru Tr_{404} se vyrovnají ostatní vodorovné linie, především prohnutí střední linie. Postup se musí případně opakovat, zejména pokud se korigují větší chyby;
   b) nastavení korekce V-Z.
   Svislé linie při pravém a levém okraji se vyrovnávají odporovými trimry P_1-K (poduškovitost) a P_3-K (lichoběžník). Při tom se dorovnává vodorovný rozměr odporovým trimrem P_2-K.
9. Nastavení vodorovné linearity:
   V případě větších chyb se nastaví vodorovná linearita otáčením magnetu linearizační cívky L_{408}. Po nastavení se poloha zajistí lakem (výjimečně, nastavení je optimální z výrobního závodu).
10. Kontrola a nastavení omezovače katodového proudu obrazovky:
    Měří se při signálu barevných pruhů. Potenciometry jasu a kontrastu se nastaví na maximum. Proud se měří podle úbytků na rezistorech R_{704}, R_{705}, R_{701} (1 kΩ) postupně voltmetrem. Součet naměřených napětí má být 0,8 až 0,9 V. (Jmenovitá velikost max. katodového proudu je 0,85 mA.)
11. Kontrola stability rozměru obrazu:
    Při změně jasu a při změně napětí sítě ±10 % může být maximální změna rozměru max. ±3 %.
12. Nastavení a kontrola napájecích zdrojů:
    a) Při zapnutí přijímače sledujeme lumiscenční diody v bloku napájecího zdroje. Postupně a s malým časovým odstupem se rozsvítí D_{313} a D_{314};
    b) odporovým trimrem P_{301} se nastaví napětí zdroje C (emitor T_{301}) na 13,6 V. Při změně síťového napětí o ±10 % se nesmí napětí měnit;
    c) napětí primárních a sekundárních zdrojů se kontroluje při jmenovitém napětí sítě, maximálním jasu a minimální hlasitosti.

Přehled jmenovitých napětí napájecích zdrojů je v tabulce.

Diagnostika poruch napájecích zdrojů a obvodů horizontálního rozkladu přijímačů Mánes COLOR a COLOR Oravan

Při závadách v primárních zdrojích nebo obvodech horizontálního rozkladu je přijímač většinou nefunkční. V první řadě důkladnou prohlídkou zjistíme stav součástek. To nám pomůže při lokalizaci závady.

Přerušená pojistka Po_1 signalizuje pravděpodobnou závadu v hlavním primárním zdroji — zkraty kondenzátorů nebo diod. Přerušená pojistka Po_2 signalizuje podobně závadu v pomocném zdroji pro rozběh. Přerušený pojistkový rezistor R_{95} může být následkem proraženého tyristoru Ty_1. Po odstranění nalezených závad přijímač připojíme na síť přes oddělovací transformátor, který zmenšuje riziko úrazu elektrickým proudem. Po zapnutí sledujeme chování přijímače. Činnost horizontálního rozkladu indikuje žárovka tlačítkové volby. Pokud přijímač „nenaběhne", jsou možné dva stavy:

a) přijímač se nesnaží „rozeběhnout":
   - překontrolujeme napětí zdroje B. Při startu by mělo být 7 až 12 V. Pokud jde o napětí příliš malé, může být závada v pomocném zdroji nebo jeho stabilizátoru. Může být také nadměrný odběr. Zkontrolujeme odběry (postup: úbytek napětí na R_{34}; vytažení modulu R; odpojení diody D_{63});
   - překontrolujeme buzení tranzistoru T_{33};
   - zjistíme, zda pracují obvody horizontálního rozkladu při napájení pomocným zdrojem. Na kolektoru tranzistoru T_{33} jsou impulsy zpětného běhu (asi 80 V). Funkci lze kontrolovat nepřímo voltmetrem, měřením napětí zdroje E (o něco méně než 1/10 jmenovitého napětí).
   Široké (a podstatně menší impulsy zpětných běhů) naznačují, že nepracuje tyristor Ty_2. Překontrolujeme jeho buzení a příslušné obvody modulu R.
   Při běžné šířce impulsů zpětného běhu, tj. asi 12 μs, může být závada ve spouštění tyristoru Ty_1. Zkontrolujeme, je-li na anodě tyristoru Ty_1 napětí. Potom podle funkce obvodů hledáme na modulu R, proč nedodává budicí impulsy. Především však zkontrolujeme, zda na diodě D_{72} vznikají

záporné překmity napětí. (Při případné záměně typu této diody se může stát, že amplituda záporných impulsů nestačí na vybíjení kondenzátoru C_5 v modulu R.) Při velkém odběru proudu do koncového stupně horizontálního rozkladu prověříme sekundární zdroje, zda nemají zkrat;

b) přijímač opakovaně zkouší start („cykluje"), což se projevuje opakovaným slyšitelným „zahučením" proudového nárazu.
V takovém případě hledáme závadu nejprve při odpojeném primárním zdroji. Odpojíme přívod napětí od síťového filtru a necháme obvody horizontálního rozkladu pracovat při napájení z pomocného zdroje pro rozběh. Koncový stupeň pracuje s malým rozkmitem a impulsy zpětných běhů mají amplitudu asi 80 V. Tato omezená funkce stačí na diagnostiku celé řady závad. Šířka impulsů zpětných běhů je kolem 12 μs. Zúžený impuls bývá následkem zkratu nebo přetížení některého zdroje. Tuto závadu lze nalézt kontrolou napětí na příslušných vývodech transformátoru vn. Dosti dobře lze závadu nalézt i kontrolou napětí na výstupech sekundárních zdrojů. (Samozřejmě počítáme s napětím asi 10× menším). Přetížení zdrojem vn ověříme odpojením přívodu na násobič vn. Závadu může však způsobit i průraz kondenzátoru C_{72}, který se po odpojení násobiče vn neprojeví.
Pokud se uvedeným způsobem nepodařilo závadu nalézt, je vhodné připojit na hlavní zdroj regulovatelné napětí a hledat závadu při napětí na rozhraní, kdy nastává aktivace pojistky. (U některých součástek se časem zmenšuje napětí průrazu — např. se může zmenšit blokovací napětí tyristoru — či se může změnit odběr některých obvodů.)

Postup při lokalizaci závad zdroje a obvodů horizontálního rozkladu přijímače COLOR 4416A

Pro opravy platí obecné zásady uvedené u oprav předešlých typů přijímačů, tj. použití oddělovacího transformátoru, vizuální kontrola atd. Hledání opět orientujeme podle projevů závady:

1. Obrazovka nesvítí a není funkční zvukový kanál:
Pravděpodobně je závada v napájecím zdroji. Při hledání můžeme postupovat dále popsaným způsobem.

a) Zkontrolujeme napájecí napětí měniče na kondenzátoru C_{301} (pozor! Napájecí zdroj měniče není spojen s kostrou.) Pokud zde není napětí, zkontrolujeme napětí na kondenzátoru C_{308}. Chybí-li i tam napětí, zkontrolujeme pojistku Po_1. Je-li přerušená, prověříme, není-li v síťovém napáječi zkrat (proražená dioda, kondenzátor). Jinak sledujeme dále přívod síťového napájecího napětí až na výstup síťového napětí přijímače dálkového ovládání — konektor Z67/1—3. Pokud zde chybí napětí, je nutno hledat chybu v přijímači dálkového ovládání;

b) je-li napětí síťového zdroje v pořádku (při jmenovitém napětí v síti je asi 300 V) a měnič „necykluje", tj. nenabíhá a opět vypíná napětí zdroje A (průběhy napětí 302 a 303 se periodicky nemění nebo chybí), překontrolujeme:
— diodu D_{305} (přerušení nebo zkrat — odpor menší než 300 Ω na zdroji A — Z44/5),
— průběh napětí v bodě 305. Je-li odlišný, odpojíme rezistor R_{306}. Pokud je průběh napětí potom v pořádku, je pravděpodobně v pořádku modul R a chybu je nutno lokalizovat ve výkonovém stupni. Může být vadný ještě transformátor Tr_{301}, ale spíše jde o průraz tranzistoru T_{303}, při kterém se obvykle přeruší i pojistka Po_{301}.
Při opravě je třeba pamatovat na vybití kondenzátorů na vstupu i výstupech měniče a na připojení pomocného zdroje (37 V), jinak by se při zapnutí přijímače mohl poškodit měnič.
Přeruší-li se vzápětí po výměně opět pojistka Po_{301}, zkusíme vyjmutím modulu U vyloučit chyby v napájecích obvodech, které nereguluje regulační smyčka. Chybu na modulu či v napájených obvodech je pak nutno vyhledat a opravit.
Poškození tranzistoru T_{301} může způsobit některá vadná dioda na pozicích D_{301} až D_{306} nebo D_1 až D_3 modulu U. Může jít třeba jen o zmenšené závěrné napětí, což se při kontrole ohmmetrem neprojeví (nutno kontrolovat při jmenovitém napětí). Rovněž mohou mít filtrační kondenzátory velký svodový proud. S ohledem na velké zatížení střídavým proudem musí být při případné výměně tyto kondenzátory nahrazeny odpovídajícím typem.

c) Napětí na výstupu měniče periodicky „nabíhá" a zmenšuje se — zdroj „cykluje".
Odpojíme konektor Z_{44} — a při vypnutém zdroji měříme odpor na sekundárním zdroji A (kladné napětí ohmmetru přijde na kladnou svorku zdroje A). Pokud naměříme malý odpor, hledáme příčiny svodu. Podobně se překontroluje stav zdrojů s diodami D_{305} a D_{306}.
Příčinou „cyklování" může být nadměrný odběr ze zdrojů 140 V a 190 V. Na kontaktu *2* konektoru modulu R se zvětší záporné napětí, přiváděné z běžce odporového trimru P_{301}, a ochranný obvod se tedy vybudí tak, jak bylo uvedeno v popisu modulu R, přeruší se budicí impulsy koncového stupně měniče a po určité prodlevě bude měnič znovu startovat. Napětí na kontaktu *2* a vývodu *11* IO modulu R se periodicky mění. Při závadě modulu R, např. při vadném tranzistoru T_2 nebo T_3, jsou cykly velmi rychlé, napětí na vývodu *2* se nemění. Při závadě IO (když zdroj cykluje) bývá na jeho vývodu *11* konstantní napětí asi 0,1 V.

2. Měničový napáječ je funkční, nepracuje koncový stupeň horizontálního rozkladu; obrazovka nežhaví a nemá anodové napětí. (Anodové napětí obrazovky lze indikovat elektrostatickou silou stínítka.)

a) Kontrolujeme úbytek napětí na rezistoru R_{407}, který bývá v mezích 4 až 5 V, při minimálním jasu asi 3 V. Při velkém odběru proudu koncovým stupněm horizontálního rozkladu bude „cyklovat" zdroj nebo se přeruší pojistka Po_{301},
— pokud je na rezistoru R_{407} větší napětí, zkusíme odpojit násobič vn. V případě vadného násobiče by se pak úbytek napětí na rezistoru R_{407} zmenšil.
Pokud koncový stupeň horizontálního rozkladu nabíhá, lze kontrolovat podle průběhů napětí na vývodech *8—5* a *9—10* transformátoru, není-li ve vinutí zkrat. Lze též použít vnější napájecí zdroj s menším napětím (provozu při napětí zmenšeném na 60 V lze také dosáhnout vypájením rezistoru R_{11} modulu R);
— pokud je na rezistoru R_{407} malé nebo nulové napětí, může být vadné buzení tranzistoru T_{402} nebo je vadný tranzistor (následuje kontrola průběhů napětí v bodech 403 a 404).

Vysoké napětí se tvoří i při odpojených vychylovacích cívkách, což může způsobit svítící svislý pruh, který může poškodit stínítko. Rovněž se může poškodit tranzistor T_{402}. V tomto případě nemá průběh napětí v bodě 404 zakřivený „vzestup" během činného běhu.

Nesprávný průběh budicího napětí v bodě 403 vede ke zvětšení zatížení tranzistoru T_{402}. Podobně působí přerušené diody D_{401} až D_{404}. Průraz také způsobí přerušení kondenzátoru C_{403} nebo C_{412}. Tranzistor T_{402} lze kontrolovat ohmmetrem po odpojení tlumivek L_{405} a L_{406}, stejně jako diody D_{401} až D_{404}.

Nastavení a seřízení zdroje

1. Přijímač se při příjmu zkušebního obrazce (monoskopu) nastaví na minimální jas, kontrast a barevnou sytost. Napětí zdroje A pro obvody horizontálního rozkladu se nastaví odporovým trimrem P_1 modulu R na 140 V. (Po ustálení teploty přijímače.)
2. Při kontrole stability zdroje A při změnách napětí sítě v mezích 190 V až 250 V je přípustná změna ±1 V. Příkon přijímače při jmenovitém napětí má být 75 ± 5 W.
3. Nastavení obvodů ochrany: Na zdroj A se připojí zátěž 290 Ω/100 W. (Menší rozdíly v odporu zátěže nevadí.) Postupným zvětšováním kontrastu a jasu se zvětšuje příkon přijímače až na 180 W ±5 W, kdy má nasadit funkce ochranných obvodů. (Otáčením potenciometry zprava doleva.) Alternativně lze ochranné obvody nastavit měřením proudu zdroje A. Odpovídající proud je 0,8 A.

Informativní velikosti napětí napájecích zdrojů:
A 140 V (při síť. napětí 220 V a běžném obrazu)
B 16,5 V ±1 V
C 12,6 V ±0,6 V
D 27 V ±1,5 V
E 190 V ±10 V
F 27 V ±1,5 V

Napětí na měřicích bodech:
MB301 (proti emitoru T_{301}) 290 V ± 20 V
MB304 37 V ± 3 V

Nastavení a kontrola horizontálního rozkladu

1. Při zasynchronizovaném obrazu zhasneme regulací kontrastu a jasu

obrazovku a kontrolujeme anodové napětí obrazovky. (Napětí zdroje A musí být 140 V). U_{vn} = 24,5 kV ± 0,5 kV. Nastavuje se přepínačem Z45 při vypnutém přijímači. Změna anodového napětí při změně anodového proudu od 0 do 0,85 A může být max. 1,8 kV. Rozměr se přitom může měnit max. o 2 %.

2. Odporovými trimry P_1, P_2, P_3 modulu K se nastaví geometrie obrazu. Čtverce na okraji monoskopu mají mít vnitřní okraje na okraji stínítka. Rastr se vystředí odporovým trimrem P_{40} při zmenšeném rozměru a nastaví se fáze synchronizace na modulu S.

Informativní napětí (při anodovém proudu obrazovky 0,4 mA):

kontakt *1* modulu K (MB406):	34 V ± 4 V,
vývod D násobič (C_{410}, R_{411}):	—9 V ± 1 V,
běžec odporového trimru P_{402} (U_{g2}) v mezích	400 V až 700 V,
kondenzátor C_{402}	115 V ± 10 V,
kondenzátor C_{411}	135 V ± 2 V,
žhavicí napětí obrazovky (tepelný voltmetr)	6,3 V ± 7 %.

Obvody obrazovky

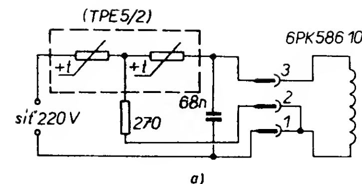
Popisované barevné televizní přijímače jsou vesměs osazeny obrazovkami „IN LINE" s vychylovacím úhlem 90° u přenosných přijímačů a s vychylovacím úhlem 110° u stolních typů. Jde o typy obrazovky se stínicí maskou, u nichž osy elektronových trysek leží v horizontální rovině a na stínítku jsou naneseny luminofory ve svislých přerušovaných proužcích. Přerušení odpovídají spojovacím můstkům ve svislých štěrbinách masky, které masku vyztužují. Výhodou rovinného uspořádání elektronových paprsků je především možnost dosáhnout souběhu paprsků v rovině stínítka vhodným průběhem magnetického pole vychylovacích cívek a přídavných magnetů. Odpadá tak další elektromagnetický vychylovací systém, který u obrazovek „DELTA" zajišťoval dynamickou konvergenci. Navíc vyžadoval napájení proudy se speciálně tvarovaným průběhem.

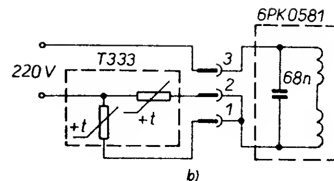
Obrazovka spolu s vychylovacím systémem tvoří kompaktní celek. Při výrobě se k obrazovkám přiřazují vychylovací systémy a fixují se v optimální poloze pro konvergenci paprsků. Vyhledání takové polohy bez potřebného vybavení je velmi obtížné a zřídka vede k dobrým výsledkům. Rovněž magnety pro čistotu barev a statickou konvergenci se seřizují při výrobě obrazovky. Vliv těchto magnetických kroužků na posun stop paprsků je na obr. 39. Systém magnetických kroužků se skládá z dvojice dvoupólových kroužků pro nastavení čistoty barev a dvojic čtyřpólových a šestipólových kroužků pro nastavení statické konvergence. Dvoupólové magnetické kroužky natáčejí podle směru a intenzity magnetického pole souhlasně všechny tři elektronové paprsky. Tím se dá měnit úhel průchodu paprsků maskou, a tím jejich „usazení" na luminoforech odpovídající barvy.

Čtyřpólové magnetické kroužky stáčejí krajní paprsky v opačných směrech, šestipólové ve stejném směru. Směry výchylky určuje natočení dvojice magnetů, vzájemné natočení magnetických kroužků ve dvojici mění intenzitu magnetického pole a tím i velikost výchylky. Střední paprsek (odpovídá zelené barvě) konvergenční magnety neovlivňují. Korigovat nastavení magnetů nelze doporučit, neboť bez dostatečných zkušeností se ve většině případů výsledná konvergence spíše zhorší.

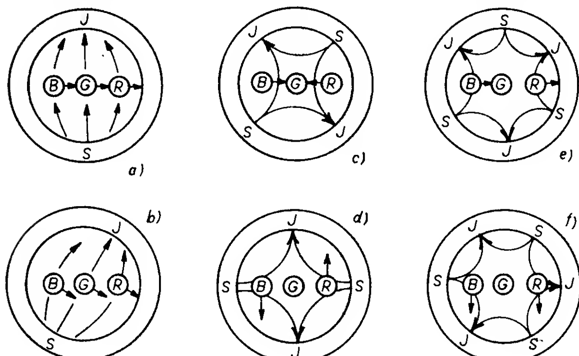
Nepatrné odchylky v dráze elektronů porušují čistotu barev, případně i konvergenci. Vliv zemského magnetického pole se vyrovnává magnetickými kroužky na hrdle obrazovky. Vzhledem k svislému uspořádání proužků luminoforů má na čistotu barev vliv pouze vertikální složka magnetického pole, která působí stáčení paprsků ve vodorovné rovině. Ta se při natáčení přijímače kolem svislé osy nemění. Jiná situace je u paprsků po vychýlení. Proto se prostor v kónické části obrazovky stíní. Vnější magnetické stínění u starších typů obrazovek nahrazuje vnitřní stínicí plech, který spolu s maskou uzavírá prostor v kónické části. Materiály magnetického stínění nejsou tak ideálně magneticky měkké, aby se dokonale přizpůsobily vnějšímu magnetickému poli. Proto se používá tzv. „demagnetizace", při které je stínění magnetizováno střídavým magnetickým polem a plynule se zmenšující amplitudou. Přitom se stínění zmagnetuje vnějším polem tak, že se siločáry vnějšího magnetického pole uzavřou v magnetickém stínění. Pokud jsou některé části (i feromagnetické konstrukční díly televizoru) silně zmagnetizované, demagnetizují se speciálním elektromagnetem, napájeným střídavým proudem. Elektromagnetem se dělají krouživé pohyby kolem stínítka i celého přijímače a vzdálenost se postupně zvětšuje, až na stínítku nejsou zřetelné barevné skvrny. (Vliv elektromagnetu se nakonec zmenší jeho otočením o 90°.) Jinak u přijímačů zajišťují demagnetizaci příslušné obvody automaticky při každém zapnutí přijímače, které následuje alespoň 1/2 hodiny po předchozím vypnutí.

Demagnetizační obvod tvoří cívka (2 cívky spojené v sérii) obepínající kónus obrazovky a pozistor, přes který se cívka napájí ze sítě. Po zapnutí přijímače protéká pozistorem a cívkou velký proud. Průchodem proudu se pozistor velmi rychle zahřeje a jeho odpor se zvětší natolik, že proud procházející magnetizační cívkou se zmenší na úroveň, při níž má na dráhu elektronových paprsků zanedbatelný vliv. Demagnetizační obvody až na tvar, rozměry a počet závitů demagnetizačních cívek jsou u všech našich barevných televizních přijímačů podobné (obr. 40). Pozistor má dvě části. Jedna omezuje proud v cívce a druhá udržuje vysokou teplotu části první. Při porušení funkce pozistoru může být příliš velký zbytkový proud, který narušuje čistotu barev. V takovém případě lze provizorně demagnetizační obvod přerušit, např. rozpojením konektoru cívky, a demagnetizovat obrazovku vnějším elektromagnetem.

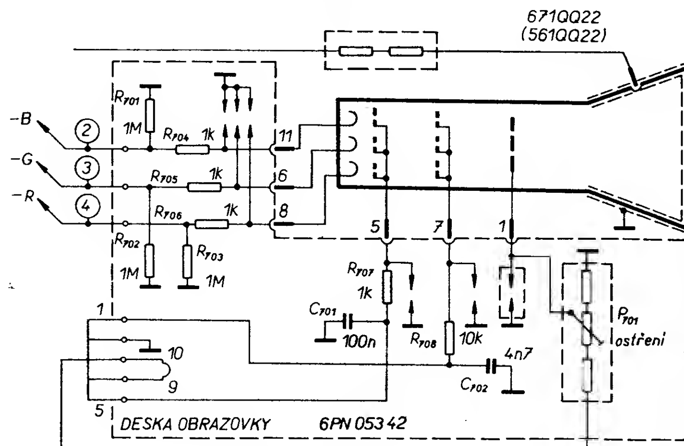




Obr. 40. Obvod demagnetizace; a) COLOR Oravan, b) COLOR 110 ST



Obr. 39 Vliv prstencových magnetů na vychýlení elektronových paprsků; a, b — vliv kroužků čistoty barev, c, d — vliv čtyřpólových magnetů na konvergenci, e, f — vliv šestipólových magnetů na konvergenci (posuv stop paprsků naznačen krátkými šipkami)



Obr. 41. Schéma desky obrazovky (BTVP 4416A)

Na desce obrazovky s objímkou, přes níž se přivádí napětí na elektrody obrazovky, jsou v přívodech zařazeny ochranné rezistory a jiskřiště, které chrání polovodičové obvody přijímače před poškozením při náhodných výbojích v obrazovce. U stolních typů je na desce i fokuzační odporový trimr (řídí U_{g3}). Nesvítí-li obrazovka i když je žhavení i anodové napětí v pořádku, je třeba překontrolovat napětí na vývodech objímky. Může být přerušený rezistor, u fokuzačního odporového trimru např. prasklá destička, na které jsou naneseny odporové dráhy.

K obvodům obrazovky patří též obvod pro zhášení paprsku při vypnutí přijímače. Zabraňuje svícení bodů, když přestanou pracovat rozkladové obvody a nabitý „anodový kondenzátor" spolu s vyžhavenou katodou by udržoval anodový proud. Časem by se mohl vypálit bod na stínítku. Funkci zajišťuje např. obvod na modulu u přijímače COLOR 110 (viz schéma na obr. 20) s rezistorem R_5, kondenzátorem C_6 a diodou D_3. Za provozu protéká rezistorem a diodou proud ze zdroje pro napájení koncových stupňů obrazových zesilovačů. Dioda D_3 je otevřená a udržuje na mřížce malé kladné napětí. Kondenzátor C_6 je nabitý úbytkem napětí na rezistoru R_5. Po vypnutí přijímače se pokles napětí zdroje přenese přes kondenzátor C_6 na mřížku obrazovky. Dioda D_3 se uzavře a záporné předpětí mřížky se jen zvolna zmenšuje vybíjením kondenzátoru C_6 přes rezistor R_5. I u ostatních typů přijímačů je podobný obvod. Jen u přenosných typů obsahuje obvod další součástky, které zabezpečují, že záporné předpětí se udrží ještě určitou dobu po zapnutí přijímače, které následuje krátce po jeho vypnutí (též při krátkém výpadku sítě). Předchází se tím přetížení zdroje a vysazení jeho činnosti při rozběhu, jestliže byl nastaven větší jas obrazovky.

OBVODY DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ

Ing. Milan Žebrák

Všechny typy dálkového ovládání použité u tuzemských barevných televizních přijímačů používají jako nosné médium infračervené záření (IR) a pro přenos informace je použit sériový kód. Základní konfigurace obvodů dálkového ovládání (DO) je na obr. 1. Ve vysílači je vytvářen podle typu instrukce kódovaný signál, kterým je modulováno infračervené záření vysílané diodou D_1. Na přijímací straně je tento signál pomocí přijímací diody D_2 převeden opět na elektrický kódovaný signál, který je selektivně zesílen a vytvarován předzesilovačem (2). Z výstupu předzesilovače (2) je signál přiveden na vlastní přijímač DO (3), který zajišťuje dekódování vstupního signálu a ovládání příslušných regulačních či přepínacích obvodů v signálových obvodech televizního přijímače.

Obvody dálkového ovládání jsou vybaveny televizní přijímače Color 110 ST II, Color 429 a Color 416.

Obvody dálkového ovládání přijímače Color 110 ST II

U tohoto typu televizního přijímače jsou obvody dálkového ovládání realizovány na bázi integrovaných obvodů fy Siemens SAB3210 (vysílač), SAB3209 (přijímač) a TDA4050 (předzesilovač).

Vysílací část

Integrovaný obvod SAB3210 převádí instrukci zadanou klávesnicí na 6bitový sériový kód. Pomocí tohoto kódu může být přenášeno až 60 instrukcí. Při základním zapojení matice klávesnice (4 sloupce×8 řádků) je možno přenášet 32 instrukcí, při rozšířeném zapojení matice (4 sloupce × (7+8) řádků) s doplňkovými diodami lze zvětšit počet instrukcí až na 60 (viz [1]). Blokové schéma zapojení obvodu je na obr. 2, zapojení jednotlivých vývodů je v tab. 1.

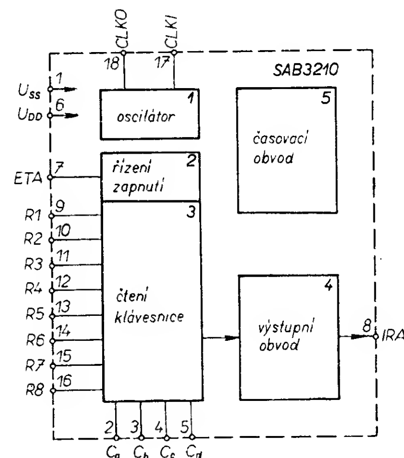
Obvod SAB3210 pracuje při velkém rozsahu napájecího napětí (5 až 16 V) a vyznačuje se velmi malou spotřebou. Malého odběru proudu a tím i dlouhé doby života baterie ve vysílači dálkového ovládání je dosaženo tím, že obvod obsahuje řídicí výstup (ETA) pro vnější tranzistor n-p-n, který odděluje obvod od napájecího okruhu, pokud není stisknuto žádné tlačítko. Tento výstup je řízen povelem ze vstupního bloku (3) prostřednictvím vlastního řídicího obvodu (2).

Zpracování informace zadané klávesnicí zajišťuje blok (3). Standardní matice klávesnice obsahuje 8 řádků (R1 až R8) a 4 sloupce (C_a až C_d). Aby byl na vstup obvodu přiveden požadovaný povel, musí být klávesnicí propojen příslušný sloupec a řádek. V tom případě se zapne obvod pomocí výstupu ETA a ve výstupním bloku (4) je vytvořen příslušný sériový kód. Použitý způsob kódování je na obr. 3. Vstupní informace je zakódována v 6 bitech A až F. Před těmito bity je umístěn ještě jeden, tzv. startovací bit. Tento bit může být úpravou masky obvodu změněn z úrovně H na L. To umožňuje používat dva tyto systémy v jedné místnosti, aniž by se navzájem rušily. Pro každý bit je vyhrazen přesně stanovený interval (asi 1 ms). Pokud se impuls nachází v levé polovině tohoto intervalu, představuje logickou „1". Impuls v pravé polovině představuje logickou „0" („biphase code").

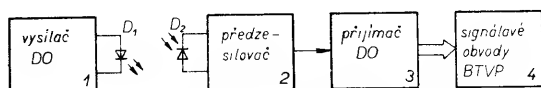
Princip činnosti obvodu je velmi dobře patrný z časových diagramů na obr. 4 a 5. Na obr. 4 je funkce obvodu při stisknutí tlačítka na klávesnici. V okamžiku stisknutí tlačítka (t=0 ms) je přivedena úroveň „L" na příslušný řádek (zde R1, neboť je stisknuto tlačítko 1a). V tomto okamžiku se aktivuje výstup ETA, vnějším tranzistorem (T_1 na obr. 6) je obvod připojen na napájecí napětí a začne pracovat oscilátor (průběh CLKO). Aby se vyloučily přechodové jevy při stisknutí tlačítka, začíná obvod testovat klávesnici až po 20 ms od stisknutí tlačítka. Testuje se impulsem o úrovni „H", přiváděným postupně na sloupce C_a až C_d. Testovací impuls se tedy objeví i na řádku, který je připojen na jeden ze čtyř sloupců přes tlačítko (zde R1). Podle výsledku testu je výstupním obvodem (3) vytvořen příslušný sériový kód, který je k dispozici na výstupu IO (IRA). Jak je patrné z obr. 4, startovací bit je

Tab. 1. Zapojení vývodů IO SAB3210

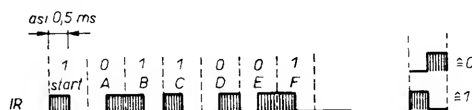
Vývod č.	Funkce
1	U_{SS} (+ pól nap. napětí)
2	sloupec a
3	sloupec b
4	sloupec c
5	sloupec d
6	U_{DD} (— pól nap. napětí)
7	ETA (výstup pro říz. spínače nap. napětí)
8	IRA (výstup signálu IR)
9	řádek 1
10	řádek 2
11	řádek 3
12	řádek 4
13	řádek 5
14	řádek 6
15	řádek 7
16	řádek 8
17	CLKI (oscilátor — vstup)
18	CLKO (oscilátor — výstup)



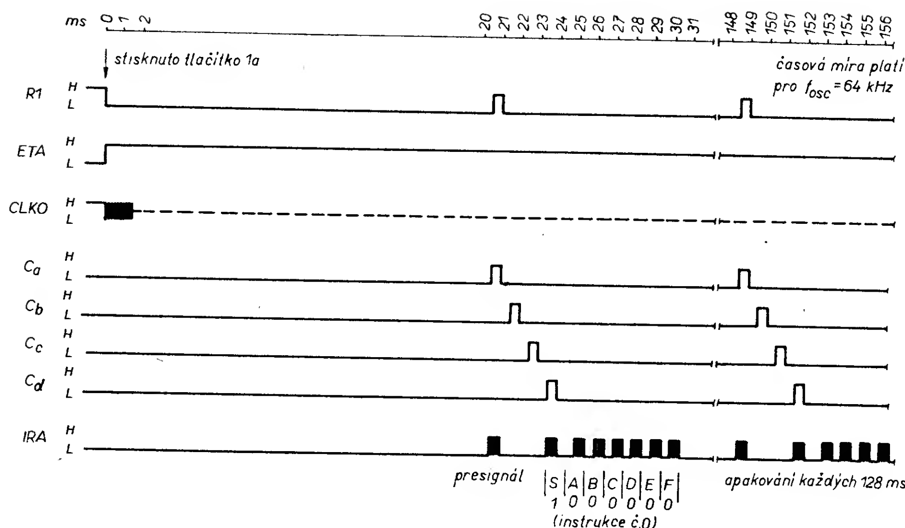
Obr. 2. Blokové schéma zapojení IO SAB3210



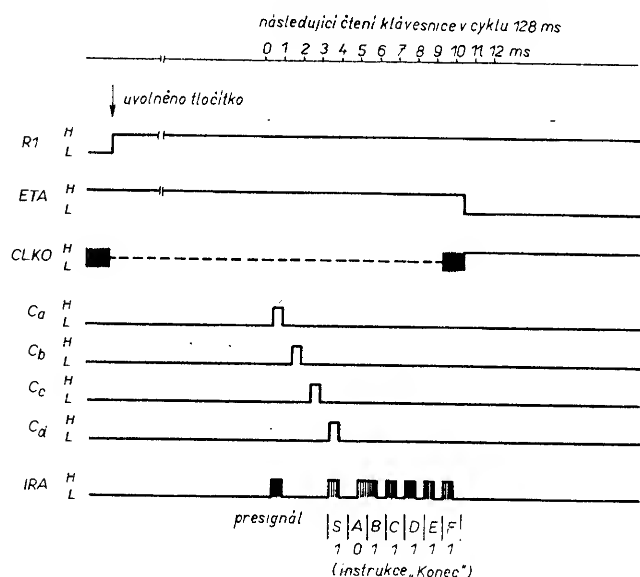
Obr. 1. Základní uspořádání obvodů dálkového ovládání



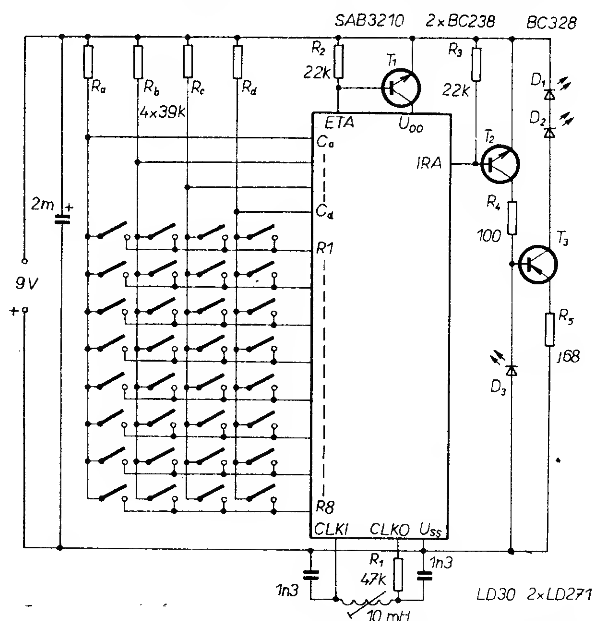
Obr. 3. Princip kódování instrukce v IO SAB3210



Obr. 4. Časový diagram signálů při stisknutí tlačítka



Obr. 5. Časový diagram signálů po uvolnění tlačítka



Obr. 6. Příklad doporučeného zapojení vysílače s IO SAB3210

vyslán již v okamžiku testování posledního sloupce a za ním následuje 6 bitů nesoucích informaci. Před těmito 7 bity je však vyslán ještě jeden impuls v okamžiku testování prvního sloupce („presignal"). Tento impuls slouží k nastavení obvodů AVC na přijímací straně. Vysílaný kód se opakuje každých 128 ms, dokud je stisknuto tlačítko na klávesnici. Po uvolnění tlačítka (obr. 5) zůstává obvod dále zapojen a v příštím cyklu po 128 ms je vyslán závěrečný kód 011111 („end instruction"), oznamující přijímací straně ukončení přenosu informace. Teprve po odvysílání tohoto kódu přejde výstup ETA do úrovně „L", obvod se odpojí od napájecího zdroje a vypne se oscilátor. Pokud je tlačítko uvolněno v době vysílání instrukce, je nejdříve tato insrukce odvysílána a potom je v dalším cyklu po 128 ms odvysílána závěrečná instrukce.

Sepnou-li se náhodou dvě tlačítka v různých sloupcích (např. 1a+1c), vyhodnotí obvod tento stav automaticky jako chybu, a místo kódu instrukce je vysílán pouze závěrečný kód. Pokud jsou však stisknuta dvě tlačítka v jednom sloupci (např. 8a+5a), nevyhodnotí obvod tento stav jako chybu, neboť tato kombinace je využita v rozšířeném módu zapojení matice klávesnice (8a+5a=85a).

Příklad doporučeného zapojení vysílače DO s integrovaným obvodem SAB3210 je na obr. 6. Přehled všech instrukcí (včetně instrukcí při rozšířeném zapojení matice klávesnice) s odpovídajícími kódy je v tab. 2. Instrukce č. 60 a 61 nejsou využity a instrukce č. 62 je používána právě jako závěrečná instrukce. Instrukce č. 63 je zakázaná, neboť tato instrukce ve spojení se startovacím bitem „1" by byla shodná s instrukcí č. 0 při startovacím bitu „0".

Základní hodinový kmitočet obvodu je přibližně 60 KHz. Výstupní kódovaný

Tab. 2. Přehled instrukcí a kódů IO SAB3210

Základní instrukce			Rozšířené instrukce		
instr. č.	kód FED CBA	tlač.	instr. č.	kód FED CBA	tlač.
0	000 000	1a	32	100 000	81a
1	000 001	1b	33	100 001	81b
2	000 010	1c	34	100 010	81c
3	000 011	1d	35	100 011	81d
4	000 100	2a	36	100 100	82a
5	000 101	2b	37	100 101	82b
6	000 110	2c	38	100 110	82c
7	000 111	2d	39	100 111	82d
8	011 000	3a	40	101 000	83a
9	001 001	3b	41	101 001	83b
10	001 010	3c	42	101 010	83c
11	001 011	3d	43	101 011	83d
12	001 100	4a	44	101 100	84a
13	001 101	4b	45	101 101	84b
14	011 110	4c	46	101 110	84c
15	011 111	4d	47	101 111	84d
16	010 000	5a	48	110 000	85a
17	010 001	5b	49	110 001	85b
18	010 010	5c	50	110 010	85c
19	010 011	5d	51	110 011	85d
20	010 100	6a	52	110 100	86a
21	010 101	6b	53	110 101	86b
22	010 110	6c	54	110 110	86c
23	010 111	6d	55	110 111	86d
24	011 000	7a	56	111 000	87a
25	011 001	7b	57	111 001	87b
26	011 010	7c	58	111 010	87c
27	011 011	7d	59	111 011	87d
28	011 100	8a	60	111 100	nevyužito
29	011 101	8b	61	111 101	
30	011 110	8c	62	111 110	záv. instr.
31	011 111	8d	63	111 111	zakázáno

signál je klíčován signálem o polovičním kmitočtu ($f_{CLK}/2 \approx 30$ kHz). Signálem o tomto kmitočtu již mohou být řízeny vysílací infračervené diody. Na tento „nosný" kmitočet jsou také vyladěny selektivní členy zesilovacích stupňů na přijímací straně.

Skutečné schéma zapojení vysílače dálkového ovládání pro televizní přijímač Color 110 ST II je na obr. 7. Zapojení matice klávesnice je oproti zapojení na obr. 6 upraveno s ohledem na používané instrukce. Z tohoto důvodu není v matici zapojen řádek R2 (vývod *10* IO_1). Matice je však naopak rozšířena diodami D_6 a D_7, protože u přijímače (SAB3209) jsou pro regulaci analogových výstupů vyhrazeny instrukce č. 40 až 45 (viz tab. 4 v popisu IO SAB3209). Diody umožňují připojit dva řádky současně na příslušný sloupec. Například stisknutím tlačítka pro funkci „JAS —" jsou na sloupec C_d připojeny současně řádky R8 a R3, tedy podle tab. 2 tlačítko 83d, které reprezentuje instrukci č. 43. V tab. 4 pro IO SAB3209 vidíme, že instrukci č. 43 skutečně odpovídá funkce „JAS —".

Tranzistor T_1 slouží ve spojení s výstupem ETA (vývod *7* IO_1) jako spínač napájecího napětí pro IO_1. Pokud není stisknuto žádné tlačítko, je na výstupu ETA napětí úrovně „L" a tranzistor T_1 je uzavřen. Při stisknutí kteréhokoli tlačítka přejde výstup ETA do úrovně „H", tranzistor T_1 se sepne a připojí vývod *6* IO_1 (U_{DD}) na záporný pól napájecího napětí, čímž se uzavře napájecí okruh.

Kmitočet vnitřního oscilátoru je určen vnějším rezonančním obvodem C_1, L_1, C_2, zapojeným mezi vývody *17* a *18* IO_1 (CLKI, CLKO).

Výstupní kódovaný signál je z vývodu *8* IO_1 přiveden na vlastní budicí stupeň vysílacích diod (tranzistory T_2 a T_3. Tranzistor T_3, v jehož kolektoru jsou zapojeny v sérii vysílací diody D_1 až D_3, je zapojen jako řízený zdroj proudu. Stabilizaci kolektorového proudu zajišťují diody D_4, D_5 a rezistor R_8. Kolektorový proud je v sepnutém stavu udržován automaticky na takové úrovni, aby se úbytek napětí na přechodu B-E spolu s úbytkem na R_8 rovnal součtu napětí na diodách D_4 a D_5. tímto způsobem je jednak stabilizován vysílací výkon diod a současně může být proud diodami nastaven blízko maximální hodnoty (tj. maximální vysílací výkon) bez nebezpečí, že by mohly být například při novém napájecím zdroji s maximálním napětím překročeny mezní parametry vysílacích diod. Integrační člen R_{10}, C_3 odděluje napájecí obvod IO_1 od vysílacího stupně, který odebírá poměrně velký impulsní proud, kondenzátor C_3 představuje pro koncový stupeň zdroj napětí s dostatečně malým vnitřním odporem. Dioda D_8 chrání obvody před náhodným přepólováním napájecího zdroje (například při náhodném doteku při výměně baterie).

Závady vysílače DO

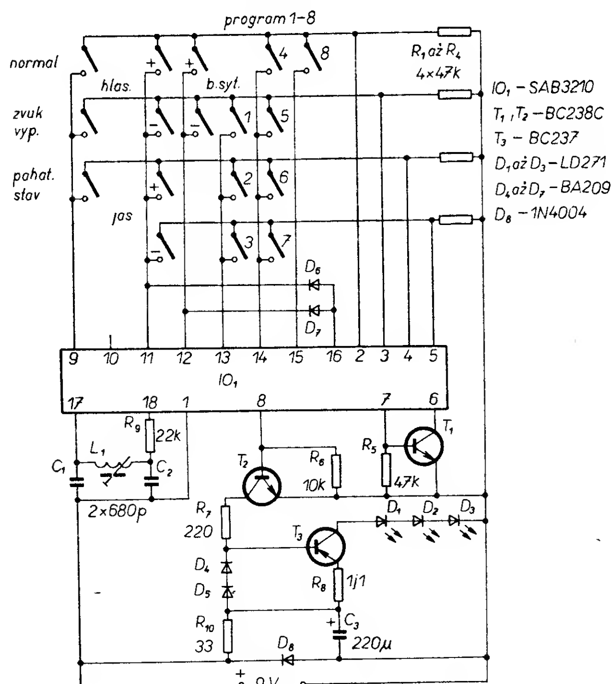
Pokud je přijímací část dálkového ovládání v pořádku a televizní přijímač nereaguje na povely dálkového ovládání, můžeme postupovat při vyhledávání závady ve vysílači například podle následujících bodů:

1) Zkontrolujeme napájecí napětí baterie, případně přímo napětí na vývodu *1* IO_1 a napětí na kondenzátoru C_3.
2) Při stisknutí některého z tlačítek kontrolujeme osciloskopem přítomnost výstupního signálu na vývodu *8* IO_1. Chybí-li v tomto bodě výstupní signál, prověříme činnost obvodu podle časového diagramu na obr. 4, tedy:
3) Ověříme, zda v klidovém stavu (bez stisknutí tlačítka) je na vstupech R1 až R8 (vývody *9* a *16* IO_1 úroveň „H" a na výstupech C_a až C_d (vývody *2* až *5* IO_1) úroveň „L".
4) Při stisknutí tlačítka se musí napětí na příslušném vstupu R_i zmenšit na úroveň „L" a na výstupu ETA (vývod *7* IO_1) se musí napětí zvětšit (velikost je limitována přechodem B-E tranzistoru T_1), kontrolujeme zda sepnul tranzistor T_1. Je-li napětí na výstupu ETA v pořádku a tranzistor T_1 přesto nepřipojí IO_1 k napájecímu okruhu, je vadný T_1.
5) Zapne-li správně IO_1 prostřednictvím tranzistoru T_1, kontrolujeme osciloskopem na vývodu *18* IO_1 správnou činnost oscilátoru. Pokud oscilátor nepracuje, může být závada ve vnějším článku oscilačního obvodu nebo uvnitř IO_1.
6) Dále prověříme činnost testování klávesnice, tj. kladné impulsy na výstupech C_a až C_d (vývody *2* až *5* IO_1) a na příslušném vstupu R_i podle druhu stisknutého tlačítka.
7) Pokud je závada v signálech pro testování klávesnice, je vadný příslušný blok uvnitř IO_1. Jsou-li signály na výstupech i vstupech matice v pořádku, je závada ve výstupním bloku uvnitř IO_1.

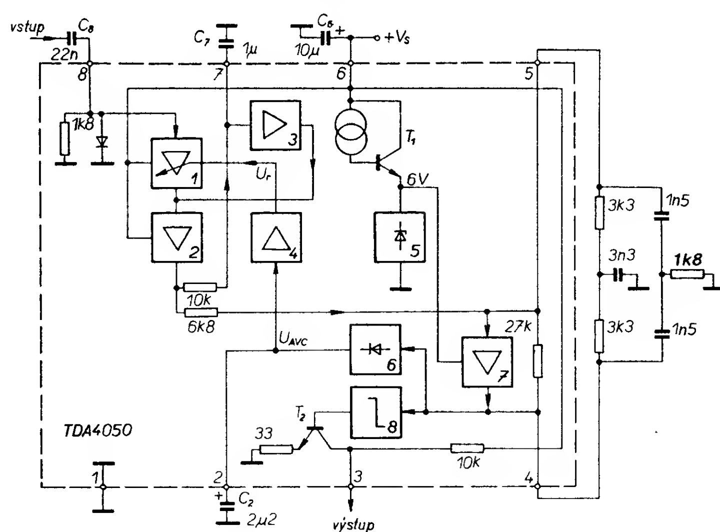
Pokud byl podle bodu 2) zjištěn správný výstupní signál na vývodu *8* IO_1, je závada v koncovém stupni vysílače. Závadu v této části obvodů snadno určíme osciloskopem.

Nevysílá-li vysílač DO pouze některý povel (nebo skupinu povelů), je závada obvykle v klávesnici. Buď jsou zoxidované nebo silně znečištěné dotykové plošky pod tlačítky, nebo je přerušený plošný spoj, popř. je vadná dioda D_6 nebo D_7 (podle typu chybějících instrukcí).

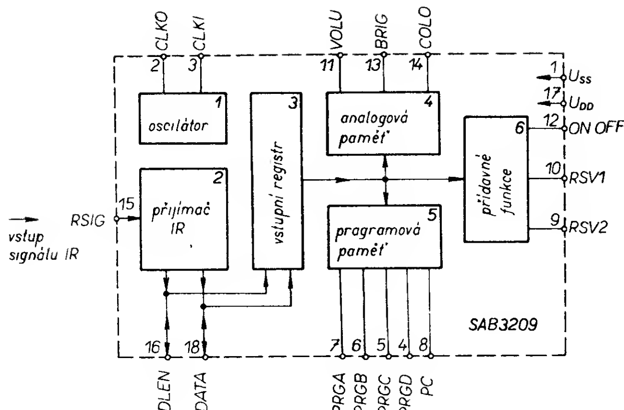
V úvodu tohoto odstavce byl vysloven předpoklad, že přijímací část DO je v pořádku a že je vadný vysílací díl. K tomuto tvrzení je nutno doplnit, že není vždy jednoduché určit, zda je vadná vysílací či přijímací část, neboť obvykle nemáme možnost přímo indikovat přítomnost infračerveného záření (pokud si nezhotovíme jednoduchý přípravek ze sériového spojení přijímací diody a rezistoru s odporem několik stovek kΩ, přes který napájíme diodu v závěrném směru např. z baterie 9 V a osciloskopem snímáme napěťové impulsy na rezistoru). K indikaci infračerveného záření bychom mohli využít i přijímací diodu na vstupu předzesilovače DO tak, že bychom osciloskopem snímali napětí hned za diodou přímo na bázi T_1 (obr. 11), abychom vyloučili vliv případné závady v následujících obvodech předzesilovače. Avšak ani v tomto případě nelze vyloučit případnou závadu vlastní přijímací diody a navíc vlastní předzesi-



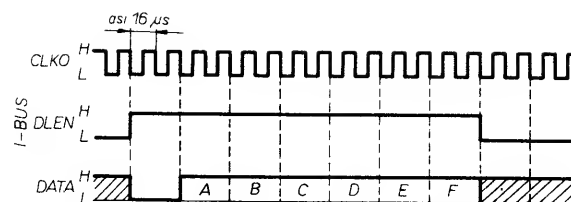
Obr. 7. Schéma zapojení vysílače DO v BTVP Color 110 ST II



Obr. 8. Blokové schéma zapojení IO TDA4050



Obr. 9. Blokové schéma zapojení IO SAB3209



Obr. 10. Časové diagramy signálů sériové sběrnice I-BUS

lovač DO je v TVP poměrně těžko přístupný.

Patrně nejjednodušeji lze určit, pracuje-li vysílač DO či nikoli tak, že osciloskopem ověříme průběh napětí na R_8 v emitoru tranzistoru T_3 a zároveň i průběhy napětí na jednotlivých vysílacích diodách D_1 až D_3. Tak současně ověříme, je-li na koncový tranzistor T_3 přiváděn signál z IO_1 a není-li některá z vysílacích diod D_1 až D_3 zkratovaná či přerušená. Podle výsledku tohoto měření můžeme tedy určit, zda je závada ve vysílací či přijímací části.

Přijímací část

Přijímací část je tvořena předzesilovačem DO (TDA4050) a vlastním přijímačem (SAB3209), doplněným periferními obvody, umožňujícími přivést ovládací povely k příslušným obvodům televizního přijímače.

Integrovaný obvod TDA4050 je konstruován speciálně pro použití v předzesilovači dálkového ovládání pro rozhlasové a televizní přijímače. Blokové schéma vnitřního zapojení obvodu je na obr. 8.

Signál od přijímací diody je přiveden přes vývod *8* IO a omezovací člen na vstup zesilovače (1) s proměnným ziskem. Zesílení tohoto stupně je řízeno napětím U_r, odvozeným z amplitudy signálu před koncovým zesilovačem (8). Tímto způsobem je dosaženo účinného vyrovnání citlivosti celého předzesilovače v potřebném rozsahu při změně intenzity přijímaného záření. Z výstupu zesilovače (1) je signál přiveden na vstup zesilovače (2) s pevným ziskem, na jehož výstupu se signálová cesta dělí na vlastní signálovou cestu a na cestu zajišťující stabilizaci stejnosměrného pracovního bodu. V této větvi je zařazen zesilovač (3), jehož výstupní napětí je přivedeno opět na vstup zesilovače (2), čímž je uzavřena smyčka záporné zpětné vazby. Střídavá signálová složka je z této větve odfiltrována kondenzátorem C_7, zapojeným na vývod *7* IO. Zesílený signál je z výstupu zesilovače (2) přiveden na koncový zesilovač (7), v jehož zpětné vazbě je zapojen dvojitý článek T, zajišťující dostatečnou selektivitu celého předzesilovače. Vnitřní zpětnovazební rezistor 27 kΩ omezuje zisk na rezonančním kmitočtu na konečnou velikost a zlepšuje tak stabilitu tohoto stupně. Z amplitudy signálu na výstupu zesilovače (7) je pomocí usměrňovače (6) a vnějšího filtračního kondenzátoru C_2 odvozeno napětí U_{AVC} (1,3 až 2,6 V),

Tab. 3. Zapojení vývodů IO SAB3209

Vývod č.	Funkce
1	U_{SS} (+ pól nap. napětí)
2	CLKO (oscilátor — výstup)
3	CLKI (oscilátor — vstup)
4	PRGD } výstupy progr. paměti
5	PRGC } výstupy progr. paměti
6	PRGB } výstupy progr. paměti
7	PRGA } výstupy progr. paměti
8	PC, vstup/výstup krok. progr. čítače
9	RSV2, rezervní výstup 2
10	RSV1, rezervní výstup 1
11	VOLU, výstup řízení hlasitosti
12	ONOFF, vstup/výstup pro vyp./zap.
13	BRIG, výstup řízení jasu
14	COLO, výstup řízení sytosti
15	RSIG, vstup signálu IR
16	DLEN, I-BUS vstup/výstup
17	U_{DD} (— pól nap. napětí)
18	DATA, I-BUS vstup/výstup

které po zesílení zesilovačem (4) slouží k řízení zisku vstupního zesilovače. Z výstupu zesilovače (7) je signál přiveden přes omezovací zesilovač (8) na koncový tranzistor T_2, z jehož kolektoru je výstupní signál vyveden na vývod *3* IO. Výstupní kódovaný signál na tomto vývodu má mezivrcholovou velikost téměř shodnou s napájecím napětím (U_L=0,5 V, V_s>U_H≧V_s—0,4 V).

Integrovaný obvod SAB3209 vyhodnocuje signály přicházející od vysílače DO. Přes sériovou sběrnici, která je přístupná i zvenčí, jsou instrukce přiváděny na programovou a analogovou paměť. Integrovaný obvod SAB3209 umožňuje řídit až 16 předvoleb a tři analogové funkce. Obvod navíc obsahuje dva přídavné rezervní výstupy a jeden vstup/výstup pro funkci zapínání a vypínání televizního přijímače. Blokové schéma vnitřního zapojení IO SAB3209 je na obr. 9, zapojení vývodů je v tab. 3. Zkratky, označující jednotlivé vývody obvodů (to se týká i obvodů popisovaných v předcházejících odstavcích) jsou ponechány původní tak, jak jsou uvedeny v [1]. V tomto případě není účelné je překládat či vytvářet nové zkratky a názvy, neboť tím by se pouze omezila orientace čtenáře v původním pramenu. To se týká i běžně používaného označení zakódovaného signálu symbolem IR (infra-red) přesto, že ve skutečnosti jde o elektrický signál a nikoli o záření v infračervené oblasti spektra. Toto záření se šíří v prostoru pouze mezi vysílačem a přijímačem.

Signál od předzesilovače DO je přiveden přes vstup RSIG (vývod *15* IO) na přijímač IR (2), který převede vstupní kódovaný signál na signály DLEN a DATA sériové sběrnice. Tyto signály jsou vyvedeny na vývody *16* a *18* IO spolu s hodinovým signálem z výstupu CLKO tvoří sběrnici I-BUS (obr. 10), po níž mohou být ovládána přídavná zařízení v televizním přijímači jako např. teletextový dekodér. Vývody sběrnice DLEN a DATA jsou obousměrné, což umožňuje řídit přijímač nejen přes vstup pro signál IR, ale i přímo po sběrnici I-BUS. Obvody jsou řešeny tak, že řízení po sběrnici má absolutní prioritu před řízením signálem IR.

Signály DLEN a DATA, přicházející buď z přijímače IR (2) nebo zvenčí po sběrnici I-BUS, jsou přivedeny na vstupní registr (3), který dekóduje přivedenou informaci a podle toho ovládá analogovou (4) a programovou (5) paměť nebo blok přídavných funkcí (6).

Integrovaný obvod SAB3209 obsahuje tři analogové paměti, umožňující nastavit tři analogové veličiny v přijímači (např. hlasitost, jas, sytost). Analogová veličina na výstupu se mění v 64 krocích. Rychlost změny odpovídá opakovací periodě přivádění instrukce (≈ 128 ms). Na výstupech 11, 13 a 14 obvodu je výstupní analogová veličina ve tvaru pravoúhlých impulsů o kmitočtu přibližně 1 kHz, jejichž střída odpovídá analogové veličině. Vlastní analogové ss napětí se vytváří na externí dolní propusti jako střední hodnota tohoto průběhu. Po příchodu instrukce „Normál" je analogová paměť nastavena na základní hodnoty, pro které platí v_{VOLU} = 1/3, v_{BRIG} = v_{COLO} = 1/2, kde $v = t_{max}/T$. Na tyto hodnoty je analogová paměť nastavena také po připojení napájecího napětí.

Výstup pro řízení hlasitosti VOLU je vnitřně nastaven na maximální úroveň, pokud je aktivován klopný obvod pro funkci „Muting" (umlčení zvuku), je-li obvod v pohotovostním stavu („Stand-by") nebo je-li na vývodu PC (vývod *8* IO) úroveň H. Výstup pro řízení hlasitosti je stále na minimální úrovni, pokud je klopný obvod pro „Muting" nastaven do aktivnímu stavu. Tento klopný obvod se překlopí zpět (výstup pro řízení hlasitosti se uvolní) opět při příchodu instrukce „VOL +", „Normál", při přechodu do stavu „Standby" nebo při příchodu instrukce pro řízení programové části.

Programová paměť (5) obsahuje 4bitový kruhový čítač, umožňující adresovat až 16 předvoleb. Jednotlivé předvolby mohou být pomocí vysílače DO adresovány buď přímou volbou programů 1 až 16, nebo funkcí krokování čítače nahoru nebo dolů. Po připojení napájecího napětí jsou výstupy programové paměti interně nastaveny na LLLH (DCBA). Vždy, když je na programový čítač přivedena instrukce přes dálkové ovládání nebo je na obvod připojeno napájecí napětí, objeví se kladný impuls na výstupu PC (vývod *8* IO). Po dobu trvání tohoto impulsu je umlčen výstup pro regulaci hlasitosti. K vývodu *8* IO může být zapojen vnější kondenzátor pro prodloužení doby umlčení (až na asi 0,5 s). Tento vývod

Obr. 11. Schéma zapojení obvodů přijímací části DO v BTVP Color 110 ST II

může být i použit jako vstup. Pokud je na něj přivedeno kladné napětí, provede programový čítač jeden krok nahoru. Pokud je přijímač ve stavu „Standby“, je na výstupu PC trvale úroveň H.

Funkci analogové a programové části přijímače DO doplňuje blok přídavných funkcí (6). Výstup ON OFF (vývod *12* IO) zabezpečuje podle druhu přiváděné instrukce buď zapnutí televizního přijímače, nebo vypnutí do pohotovostního stavu. Při zapnutém televizním přijímači je na vývodu *12* IO úroveň L, v pohotovostním stavu je na tomto vývodu úroveň H. Po přivedení napájecího napětí na IO je tento výstup nastaven na úroveň H, tedy do provozu „Standby“. Výstup na vývodu *12* IO je však možno použít i jako řídicí vstup, pokud je řízen ze zdroje s malou vnitřní impedancí. Této možnosti je využito zapojením mžikového spínače mezi tento výstup a zem, který je součástí síťového spínače televizního přijímače. Při zapnutí TVP síťovým spínačem mžikový spínač sepne a vývodu *12* IO je tedy vnucena úroveň L odpovídající stavu zapnuto. Pokud by nebyl síťový spínač doplněn mžikovým spínačem, byl by televizní přijímač po zapnutí ve stavu „Standby“.

Na vývody *9* a *10* IO jsou vyvedeny rezervní výstupy RSV1 a RSV2. Tyto výstupy jsou řízeny bistabilními klopnými obvody uvnitř IO. S každým stisknutím tlačítka pro odpovídající instrukci (instrukce č. 3 a 7) se příslušný výstup překlopí do opačného stavu. Oba výstupy jsou „resetovány“ do základního stavu při přivedení napájecího napětí na IO nebo při příchodu instrukce „Normál“ a „Standby“, přičemž výstup RSV1 je v tomto případě nastaven na úroveň H a výstup RSV2 na úroveň L.

Tab. 4. Přehled kódování instrukcí analogových a přídavných funkcí u IO SAB3209

Instr. č.	Kód FED CBA	Instrukce
0	000 000	„Normál"/zap.
1	000 001	„Muting" (umlč. zvuku)
2	000 010	„Standby" (vyp. do pohot. stavu)
3	000 011	rezerva 1
4	000 100	krokování předv. +/zap.
5	000 101	krokování předv. —/zap.
6	000 110	zapnuto
7	000 111	rezerva 2/zap.
40	101 000	hlasitost +
41	101 001	hlasitost —
42	101 010	jas +
43	101 011	jas —
44	101 100	sytost +
45	101 101	sytost —
46	101 110	rezervováno pro 4.
47	101 111	analog. funkci

Tab. 5. Přehled kódování instrukcí pro programovou paměť u IO SAB3209

Instr. č.	Kód FED CBA	Instrukce D C B A (výstupy PRG)
16	010 000	L L L L /zap.
17	010 001	L L L H /zap. prioritní volba
18	010 010	L L H L /zap.
19	010 011	L L H H /zap.
20	010 100	L H L L /zap.
21	010 101	L H L H /zap.
22	010 110	L H H L /zap.
23	010 111	L H H H /zap.
24	011 000	H L L L /zap.
25	011 001	H L L H /zap.
26	011 010	H L H L /zap.
27	011 011	H L H H /zap.
28	011 100	H H L L /zap.
29	011 101	H H L H /zap.
30	011 110	H H H L /zap.
31	011 111	H H H H /zap.

Přehled instrukcí pro řízení analogových a doplňkových funkcí je v tab. 4, v tab. 5 je uveden přehled instrukcí sloužících k řízení programové paměti. Zbývající instrukce č. 8 až 15, 32 až 39 a 48 až 61 nejsou přijímačem vyhodnocovány a jsou pouze k dispozici na sběrnici I-BUS. Prostřednictvím této sběrnice mohou být využity k řízení dalších obvodů (teletext). Stejně jako v případě IO SAB3210 je instrukce č. 63 (111111) zakázaná a instrukce č.62 je vyhodnocována jako závěrečný kód.

Skutečné schéma zapojení přijímací části DO v BTVP Color 110 ST II je uvedeno na obr. 11. Infračervený signál z vysílače DO je převeden přijímací diodou D_1 v předzesilovači DO zpět na elektrický signál a po zesílení ve stupni s tranzistorem T_1 je přiveden přes kondenzátor C_2 na vstup integrovaného obvodu TDA4050 (vývod *8* IO). Zesílený a vytvarovaný signál z předzesilovače je přes konektor K2 přiveden na vstup přijímače SAB3209 (vývod *15* IO). Konektorem K2 je zajištěno i napájení modulu předzesilovače DO. Součástí obvodů přijímače DO je i síťový napájecí zdroj, jež musí zajistit napájení těchto obvodů i tehdy, je-li televizní přijímač vypnut do pohotovostního stavu. Dvě samostatná sekundární vinutí transformátoru Tr_1 zajišťují jednak napájení integrovaného obvodu SAB3209 a předzesilovače DO (napětí U_1), jednak napájení obvodu relé Re_1, indikační diody D_{601} a převodníku pro řízení jednotky programové volby, realizovaného integrovaným obvodem IO_2, SN7442 (napětí U_2).

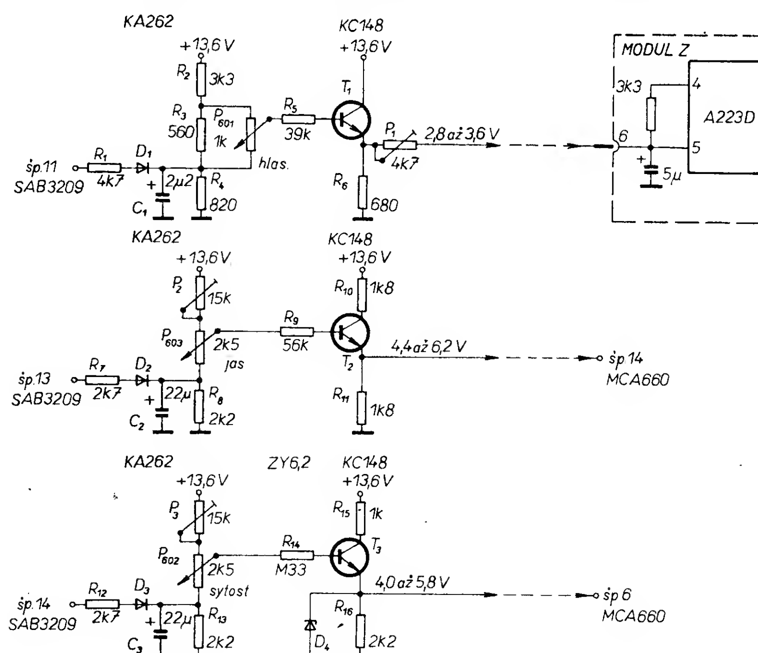
Obvod pro řízení relé Re_1 je ovládán napětím na vývodu *12* IO_1. Je-li televizní přijímač vypnut do pohotovostního stavu, je na vývodu *12* obvodu IO_1 úroveň H. Tranzistor T_7 je sepnut, zkratuje bázi tranzistoru T_8 na zem, takže je uzavřen, relé tedy není sepnuto a kontakty relé jsou rozpojeny. V tomto případě tedy není od síťového spínače přiváděno síťové napětí ke zdrojovému bloku TVP a televizní přijímač je vypnut. Je-li přiveden na vstup přijímače DO povel k zapnutí přijímače, zmenší se napětí na vývodu *12* IO_1 na úroveň L, tranzistor T_7 se uzavře. Báze tranzistoru T_8 je v tomto případě napájena přes R_{22}, tranzistor a tedy i relé Re_1 sepnou. Přes sepnuté kontakty relé je nyní přiváděno síťové napětí od spínače ke zdrojovému bloku TVP.

Z výstupů programové paměti IO_1 SAB3209 je řízena jednotka programové volby (AR B4, str. 136, obr. 22) prostřednictvím tranzistorů T_4 až T_6 a převodníku kódu BCD na kód 1 z deseti IO_2 SN7442 (ekv. MH7442). Protože je u tohoto typu BTVP pouze 8 předvoleb, jsou využity pouze dolní tři bity (ABC) a 4. bit je nevyužit (vývod *4* IO_1 je nezapojen). Stejně tak i na vstupu integrovaného obvodu SN7442 není nejvyšší bit využit a jeho vstup (vývod *12* IO_2) je uzemněn přes R_{25}. Vstupy obvodu SN7442 jsou řízeny přes tranzistory T_4 až T_6. Tím jsou negovány vstupní signály, což však není na závadu, neboť se tím pouze mění dekadická hodnota vstupního kódu.

Správná relace mezi povelem vysílače a číslem předvolby na TVP je daná pouze vzájemným propojením výstupů převodníku BCD (IO_2) a příslušných vstupů jednotky programové volby. V tomto konkrétním zapojení odpovídají pořadí předvoleb 1, 2 . . . 7,8 na televizním přijímači dekadické hodnoty kódu na výstupu IO_2 v pořadí 6-5-4-3-2-1-0-7. V tomto pořadí jsou také příslušné výstupy IO_2 připojeny přes kondenzátory C_6 až C_{13} na výstupy jednotky programové volby (přes konektor K4). Jednotka programové volby na příslušnou předvolbu se přepne záporným napěťovým impulsem na vazebním kondenzátoru C_6 až C_{13} při přepnutí příslušného dekadického výstupu IO_2 do aktivního stavu, který má úroveň L.

Jak již bylo řečeno, vstup pro nejvyšší bit D převodníku kódu BCD není využit pro adresování předvolby a v klidovém stavu je na úrovni L vlivem R_{25}. Je však využit pro zrušení automatické priority první předvolby, která je součástí integrovaného obvodu SAS560S v jednotce programové volby. Zrušení této priority je nutné pro případ, že je TVP zapnut pomocí DO stisknutím tlačítka přímé volby 2 až 8, neboť vazba převodníku BCD (IO_2) na jednotku programové volby je střídavá (přes C_6 až C_{13}) a je tedy účinná pouze v okamžiku změny stavu kódu. Při zapnutí přijímače se tato doba kryje s dobou činnosti stupně pro prioritní sepnutí první předvolby v obvodu SAS560S a televizní přijímač by byl po zapnutí vždy přepnut na první předvolbu. Tento jev odstraňuje kondenzátor C_{10}, zapojený mezi vývod *12* IO_2 a napájecí napětí. Po zapnutí televizního přijímače je vlivem nabíjecího proudu kondenzátoru C_{10} na vývodu *12* IO_2 napětí úrovně H. Pokud je na vstupu D převodníku napětí logické úrovně H, jsou všechny výstupy použité pro řízení jednotky programové volby ve stavu H (viz pravdivostní tabulka obvodu 7442). Když se nabije kondenzátor C_{10}, napětí na vstupu D převodníku se zmenší na úroveň L a na příslušném výstupu odpovídajícím kódu na vstupech ABC převodníku se nastaví úroveň L. Tímto záporným napěťovým skokem je sepnuta požadovaná předvolba a současně je zrušena první předvolba, která byla automaticky nastavena v okamžiku zapnutí obvodem pro prioritní spínání.

Obvody pro zpracování výstupních signálů z analogové paměti jsou pro lepší názornost překresleny samostatně na obr. 12. Regulační napětí pro řízení hlasitosti je vytvářeno z impulsů



Obr. 12. Zapojení regulačních obvodů BTVP Color 110 ST II

na vývodu *11* IO_1 SAB3209 integračním článkem R_1, C_1. Dioda D_1 zabraňuje vybíjení kondenzátoru C_1 přes vnitřní obvody IO_2 v době, kdy je na vývodu *11* IO_1 úroveň L. Na kondenzátoru C_1 tak dostáváme napětí úměrné střídě impulsů na vývodu *11* IO_1. Velikost tohoto napětí ovlivňuje napětí na rezistoru R_4 v děliči R_2, R_3, P_{601}/R_4 a tím i na běžci potenciometru P_{601}. Z běžce tohoto potenciometru je regulační napětí přiváděno přes emitorový sledovač s tranzistorem T_1 a trimr P_1, sloužící k nastavení regulačního rozsahu, na modul zvukového dílu TVP. Obdobným způsobem jsou řešeny i regulační obvody pro řízení jasu a barevné sytosti (obr. 12). Potenciometry P_{601}, P_{602} a P_{603} jsou umístěny na ovládacím panelu televizního přijímače a slouží k nastavení základních úrovní hlasitosti, jasu a barevné sytosti při stavu „Normál".

Nastavení obvodů přijímače DO

Obvody předzesilovače DO nemají žádný nastavovací prvek. Je pouze výhodné ověřit, zda ss napětí na vývodu *7* IO TDA4050 (ss pracovní bod) je přibližně v rozmezí 2,2 až 2,8 V. Dále můžeme vzdalováním a přibližováním vysílače (popř. jeho natáčením ve vodorovné rovině) ověřit činnost obvodů AVC se změnou intenzity vysílaného signálu. Napětí U_{AVC} na vývodu *2* IO by se mělo měnit v rozmezí od asi 1,3 V (bez signálu) do 2,6 V (maximální intenzita signálu).

V obvodech vlastního přijímače DO je nutno nastavit hodinový kmitočet f_{CLK} obvodu SAB3209 a rozsahy regulačních napětí pro řízení hlasitosti, jasu a barevné sytosti.

Hodinový kmitočet f_{CLK} nastavujeme po sladění vysílače a předzesilovače DO (f_{CLK} asi 55 kHz, doladit podle selektivity článku T). Kmitočet nastavujeme cívkou L_1 tak, aby byl shodný s kmitočtem ve vysílací části; kmitočet kontrolujeme čítačem zapojeným na obvod *2* IO_1 SAB3209.

Rozsah regulačního napětí pro řízení hlasitosti nastavujeme odporovým trimrem P_1 při nastavení hlasitosti pomocí DO i ručně (P_{601}) na maximum tak, aby maximální regulační napětí (měřeno na vývodu *6* modulu Z) odpovídalo maximu regulačního rozsahu IO A223D, tj. přibližně 3,6 V. Za stejných podmínek (maximum pomocí DO i ručně) nastavujeme regulační rozsah napětí pro řízení jasu, popř. barevné sytosti odporovým trimrem P_2, popř. P_3 tak, aby na emitoru tranzistoru T_2, popř. T_3 bylo maximální regulační napětí 6,2, popř. 5,8 V.

Závady přijímací části DO

Při rozboru závad v této části obvodů předpokládejme, že vysílač DO je v pořádku, tedy že vysílá správně kódovaný signál o správném klíčovacím kmitočtu.

1. TVP nereaguje na povely z vysílače DO, chybějící či slabý přijímaný signál na výstupu předzesilovače DO:
   — zkontrolovat napájecí napětí předzesilovače DO,
   — zkontrolovat osciloskopem přítomnost signálu na bázi a kolektoru T_1 v předzesilovači DO (není-li vadná D_1 či T_1) a na vstupu IO TDA4050 (vývod *8* IO).
   Je-li signál na vstupu IO v pořádku, je pravděpodobně vadný IO TDA4050. Představu o stavu IO dá měření napětí na vývodech *2* a *7* IO. Pokud je na výstupu předzesilovače signál s malou úrovní, případně rušený šumem, může být závada v naladění dvojitého článku T.
2) TVP nereaguje na povely z vysílače DO, na výstupu předzesilovače je signál v pořádku:
   — zkontrolovat napájecí napětí přímo na IO_1 SAB3209 a činnost oscilátoru přijímače. Závada může být způsobena vadným článkem *LC* oscilátoru (L_1, C_4, C_5) nebo je vadný IO_1 SAB3209.
3) Závada v analogových regulačních obvodech:
   — pokud TVP nereaguje na žádný z analogových povelů, je vadný IO_1, SAB3209
   — je-li závada pouze v některém z analogových výstupů, zkontrolovat průběh impulsů na příslušném analogovém výstupu IO SAB3209 a následující obvody pro vytváření analogového regulačního napětí.
4) Závada v přepínání předvoleb:
   — pokud lze předvolby přepínat ručně pomocí senzorů, je závada v přijímací části DO. Zkontrolovat postupně správnost kódu na výstupech PRGA až PRGD IO SAB3209, na vstupech a výstupech převodníku BCD (SN7442) a přítomnost záporných impulsů za oddělovacími kondenzátory C_6 až C_{13}.

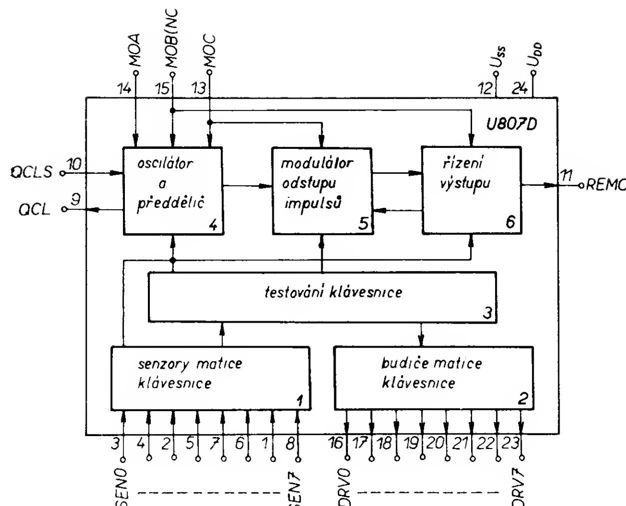
Obvody dálkového ovládání přijímačů Color 429 a Color 416

Obvody dálkového ovládání těchto přijímačů budou popsány v následující části společně, neboť používají stejné typy integrovaných obvodů a jejich obvodové řešení je, až na některé odchylky, prakticky shodné.

V obvodech dálkového ovládání této generace jsou použity integrované obvody z produkce NDR. Pro vysílač DO je to obvod U807D (ekvivalent obvodu SAB3011 fy Philips), přijímač je osazen obvodem U806D (ekvivalent obvodu SAB3022 fy Philips). Tyto obvody umožňují řídit pomocí 64 povelů dva různé systémy a zároveň umožňují řídit i další doplňkové obvody (teletext apod.).

Pro předzesilovč DO je použit integrovaný obvod A244D, určený původně pro přijímače signálů AM. Tento obvod je dobře znám z jeho původní aplikace a byl již několikrát na stránkách AR podrobně popsán, např. v [2]. Při použití tohoto obvodu v předzesilovači DO se využívají jeho zesilovací stupně s velmi účinným AVC. Obvody oscilátoru a směšovače zůstávají nevyužity.

Obr. 13. Blokové schéma zapojení IO U807D



Tab. 6. Zapojení vývodů IO U807D

Vývod č.	Funkce	
1	SEN 6	
2	SEN 2	
3	SEN 0	senzorové výstupy matice klávesnice
4	SEN 1	
5	SEN 3	
6	SEN 5	
7	SEN 4	
8	SEN 7	
9	QCL	oscilátor výstup
10	QCLS	oscilátor vstup
11	REMO	výstup IR
12	U_{SS}	záporné napětí zdroje
13	MOC	řídicí vstupy druhu provozu
14	MOA	
15	MOB	
16	DRV 0	
17	DRV 1	
18	DRV 2	
19	DRV 3	výstupy budičů matice klávesnice
20	DRV 4	
21	DRV 5	
22	DRV 6	
23	DRV 7	
24	U_{DD}	kladné napětí zdroje

Vysílací část

Integrovaný obvod U807D vytváří sérii impulsů, zakódovaných podle typu povelu zadaného prostřednictvím klávesnice. Přenášená informace je uložena v 7bitovém slově, kde první bit je opět startovací a za ním následuje vlastních 6 bitů nesoucích informaci.

Blokové schéma zapojení obvodu U807D je na obr. 13, zapojení jednotlivých vývodů obvodu je v tab. 6. Obvod je původně navržen pro funkci v několika režimech. Podle nastavení řídicích vstupů MOA, MOB a MOC umožňuje přenos informace jak infračerveným zářením, tak i ultrazvukem, změnou startovacího bitu lze volit, který ze dvou možných systémů bude ovládán, a konečně může být tento obvod zapojen i přímo v televizním přijímači, kde potom plní funkci místního ovládání (funkci místního ovládání může plnit i vlastní přijímač DO U806D, avšak jen s omezeným počtem povelů). O tom, jaký režim provozu je nastaven,

Tab. 7. Volba druhu provozu IO U807D

Nastavovací vstupy MOA	MOB	MOC	Funkce	Start. bit.
0	0	0	základní nastavení	0
1	0	0	ultrazvuk. přenos	0
0	1	0	přenos IR	0
1	1	0	místní ovládání	0
0	0	1	test	1
1	0	1	ultrazvuk. přenos	1
0	1	1	přenos IR	1
1	1	1	místní ovládání	1

rozhoduje nastavení těchto řídicích vstupů. Možnosti nastavení ukazuje tab. 7. Podle toho, je-li informace přenášena ultrazvukem nebo infrazářením, se liší i výstupní signál na výstupu REMO (vývod *11* IO). Rozdíl mezi oběma výstupními signály ukazuje obr. 14. Jednoduchý impuls používaný při přenosu ultrazvukem je v případě infračerveného záření nahrazen sérií 6 impulsů (burstem). Základní opakovací kmitočet je shodný, stejně jako doba mezi jednotlivými slovy. Liší se však vlastní délka impulsu od délky burstu (t_{PW}) i poměr mezer mezi impulsy pro úroveň logické „0" a „1" (obr. 14). Informace o hodnotě přenášeného bitu je určena mezerou mezi jednotlivými impulsy či bursty v případě provozu „infra". Systém kódování informace je na obr. 15. Jednotlivé impulsy na obrázku jsou v případě přenosu informace infrazářením tvořeny bursty (sérií 6 impulsů jako na obr. 14). Vztahy mezi jednotlivými časovými úseky pro případ úrovně logické „0" a „1" jsou na obr. 14. Při provozu „infra" a pro základní kmitočet oscilátoru 4 MHz je T_{D0} = 5,12 ms a t_{D1} = 7,17 ms. Mezera mezi dvěma slovy t_{DW} = 14,34 ms.

Jak je uvedeno v [4], v současné době se již řídicí vstup MOB označuje burstů t_{PW} je odlišná [4].

Vysílač dálkového ovládání pro televizní přijímače Color 429 a Color 416 existuje ve dvojím provedení. K televiznímu přijímači Color 429 byl alternativně dodáván buď vysílač typu 6PN 310 00 (TESLA), nebo vysílač TGL 38 990 (NDR). BTVP Color 416 je dodáván s vysílačem typu 6PN 310 00. Celkové schéma zapojení vysílače 6PN 310 00 je na obr. 16, zapojení druhého typu vysílače DO je na obr. 17.

Na první pohled je patrné, že oba vysílače jsou prakticky totožné. Deska s plošnými spoji vysílače TGL je upravena pro možnost přepnout úroveň startovacího bitu, což však v tomto případě nemá praktický význam (ve spojení s přijímačem v TVP je používán startovací bit o úrovni „0"). Obvod oscilátoru je řešen shodně u obou typů vysílačů, stejně tak i koncový budič vysílacích diod (až na nepatrné odchylky v hodnotách součástek). Svítivá dioda v bázi koncového tranzistoru slouží současně jako indikace vysílání.

Vysílač 6PN 310 00 je konstruován na jediné desce s plošnými spoji spolu s dotykovými ploškami pro tlačítka a je napájen z baterie 9 V. Vysílač TGL má desku pro tlačítka oddělenu a je napájen ze 6 tužkových baterií.

Nastavení vysílače DO 6PN 310 00, TGL 38 990

Jediným nastavovacím prvkem u obou vysílačů je cívka L_1 v oscilátorovém obvodu. Pomocí čítače zapojeného na tuto cívku nastavíme základní kmitočet oscilátoru na 4 MHz. Tím je nastavení vysílače skončeno.

Závady vysílače DO 6PN 310 00, TGL 38 990

O možných závadách u těchto typů vysílačů dálkového ovládání platí v podstatě totéž, co bylo uvedeno o vysílači DO u BTVP Color 110 ST II.

Buď vysílač nevysílá žádný povel a pak je nutno hledat závadu buď v okolí integrovaného obvodu U807D (pokud není signál již na jeho výstupu), nebo ve vlastním koncovém stupni vysílače. Na samotném integrovaném obvodu je možno ověřit činnost oscilátoru, průběh testování klávesnice a správnost nastavení příslušných řídicích vstupů.

Pokud není vysílán pouze některý kód, je závada obvykle v klávesnici.

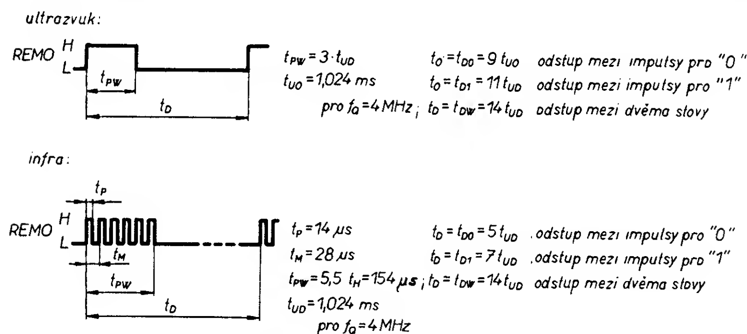
Přijímací část

Přijímací část obvodů dálkového ovládání je tvořena předzesilovačem DO 6PN 054 04 a vlastním přijímačem dálkového ovládání typu 6PN 054 05 (Color 429), popř. 6PN 054 17 (Color 416). Tyto obvody musí být opět doplněny stupni pro zpracování analogových výstupů z přijímače a přivedení potřebných regulačních napětí k příslušným signálovým obvodům TVP.

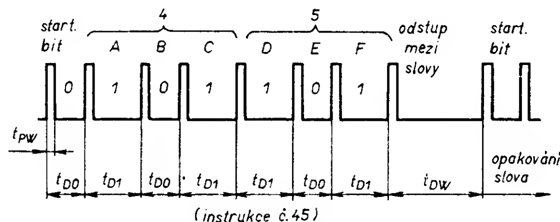
Předzesilovač DO 6PN 054 04

Jak již bylo řečeno, je v předzesilovači použit integrovaný obvod A244D určený původně pro použití v rozhlasových přijímačích pro příjem signálu AM. Pro snadnější orientaci při popisu zapojení předzesilovače DO je na obr. 18 uvedeno blokové schéma vnitřního zapojení IO A244D. Skutečné schéma zapojení předzesilovače DO je na obr. 19.

Přijímané infračervené záření, modulované kmitočtem 35,71 kHz (t_M = 28 μs), dopadá na přijímací diodu D_1. Elektrický signál odpovídající přijímanému infračervenému záření vzniká na R_{17} vlivem změny závěrného proudu diody D_1 podle dopadajícího záření. Přes oddělovací stupeň s tranzistorem



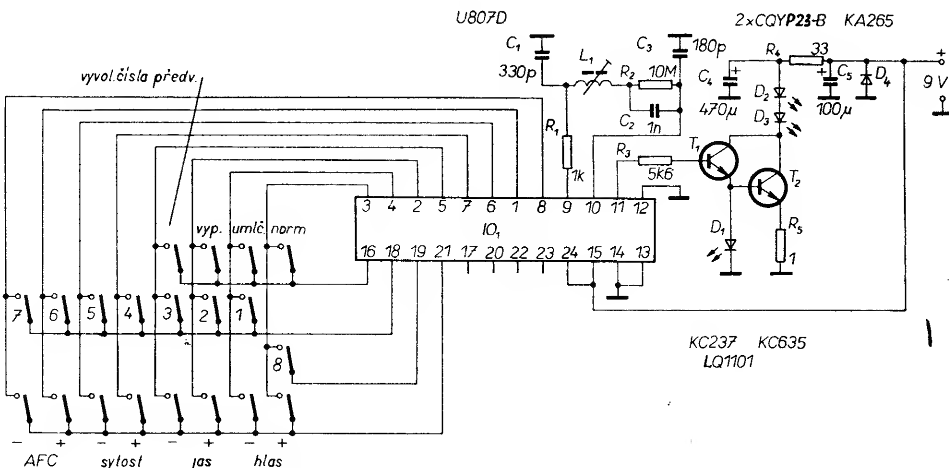
Obr. 14. Průběhy signálů na výstupu IO U807D



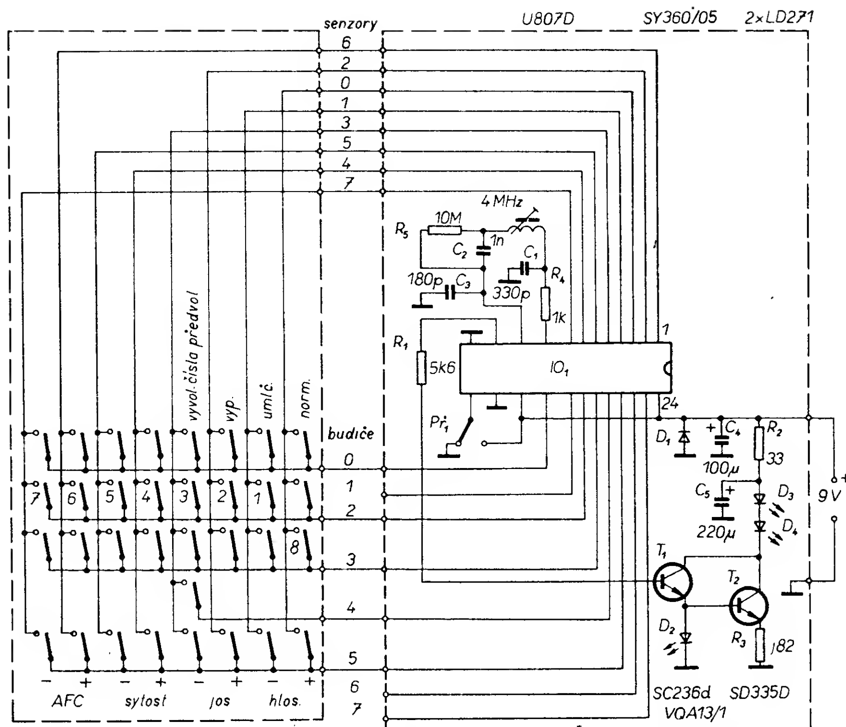
Obr. 15. Princip kódování instrukce v IO U807D

písmeny NC a také se nezapojuje, protože se tento obvod již pro ultrazvukové dálkové ovládání nepoužívá.

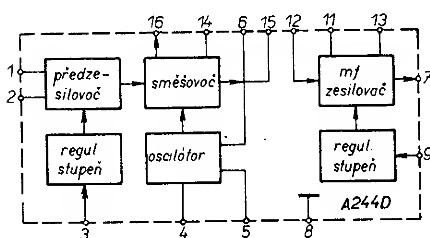
V případě, že je obvod použit přímo v televizním přijímači jako místní ovládání, je řídicí vstup M0A (vývod *14* IO) připojen na napájecí napětí a obvod v tomto případě nepracuje s vlastním oscilátorem, ale na jeho oscilátorový vstup QCLS (vývod *10* IO) je přiváděn taktovací kmitočet 62,5 kHz z obvodu přijímače DO. V tomto případě zůstávají jmenovité časy t_{D0} a t_{D1} shodné, stejně jako mezery mezi dvěma slovy t_{DW}. S ohledem na použitý kmitočet 62,5 kHz se však mění základní délka impulsu v burstu (t_p) a impulsů je vysíláno pouze 5, takže doba vysílání



Obr. 16. Schéma zapojení vysílače DO 6PN 310 00



Obr. 17. Schéma zapojení vysílače DO TGL 38 990 (NDR)



Obr. 18. Blokové schéma zapojení IO A244D

T_1 a přes oddělovací kondenzátor C_2 je signál přiveden na vstup předzesilovače uvnitř integrovaného obvodu A244D (vývod *2* IO_1). Signál z předzesilovače je přiveden na směšovač, který však v tomto případě pracuje jako zesilovač, neboť na něj není přiváděno oscilační napětí z oscilátoru. V normálním zapojení IO A244D je mezi vývody *4* a *5* IO zapojeno vazební vinutí vnějšího oscilačního obvodu. Oscilační napětí mezi těmito vývody řídí směšovač tak, aby byl na jeho výstupu signál o mezifrekvenčním kmitočtu. V tomto případě zapojení je však pouze díky R_9, zapojenému na vývodu *4* IO_1 vytvářeno stejnosměrné předpětí, určující pracovní bod směšovače a vývod *5* integrovaného obvodu není zapojen. Druhý vstup předzesilovače (vývod *1* IO_1) se vůči vývodu *16* IO_1 ze směšovače chová jako invertující. Z tohoto důvodu je mezi vývody *1* a *16* IO_1 zapojen vnější obvod zpětné vazby, tvořený dvojitým článkem T, zajišťujícím potřebnou selektivitu zesilovače. Rezistor R_3 omezuje zisk zesilovače na rezonančním kmitočtu na přijatelnou velikost. Signál k dalšímu zpracování se odebírá z druhého výstupu směšovače na vývodu *15* IO_1. V normálním zapojení IO_1 je mezi vývody *15* a *16* zapojena zatěžovací impedance směšovače, tvořená paralelním rezonančním obvodem *LC*, naladěným na mezifrekvenční kmitočet. V tomto případě představují zatěžovací impedance pro jednotlivé výstupy rezistory R_7 a R_8.

Výstupní napětí směšovače na vývodu *15* IO_1 je přes oddělovací kondenzátor C_7 přivedeno na vstup mezifrekvenčního zesilovače (vývod *12* IO_1). Kondenzátory C_8 a C_9 jsou filtrační, zajišťující stabilitu mezifrekvenčního zesilovače. Výstupní zesílený signál z vývodu *7* IO_1 je přiveden na vnější laděný obvod L_1, C_{10} a detekován diodou D_2. Za detektorem není filtrační člen, takže detekovaný signál obsahuje i „nosný" kmitočet 35,71 kHz, což nemá na funkci následujícího přijímače DO vliv. Na vstup přijímače DO je signál přiváděn přes zásuvku Z64 přes oddělovací tranzistor T_2. Kolektorový rezistor tohoto tranzistoru až na desce přijímače DO.

Tranzistor T_3 zapojený na vývod *7* IO_1 pracuje jako detektor výstupního signálu z IO_1. Na členu C_{12}, R_{10} v jeho emitoru vzniká ss napětí úměrné amplitudě výstupního signálu. Napětí z emitoru T_2 je přivedeno na vstup regulačního napětí AVC (vývod *9* IO_1). Toto napětí řídí regulační stupeň pro řízení zisku mezifrekvenčního zesilovače. Vstup napětí AVC pro řízení zisku předzesilovače (vývod *3* IO_1) je uzemněn, neboť regulace zisku v předzesilovači není použita s ohledem na potřebnou selektivitu předzesilovače vytvářenou zpětnou vazbou s dvojitým článkem T.

Nastavení předzesilovače DO 6PN 054 04

K nastavení předzesilovače můžeme s výhodou použít vysílač DO, z kterého přivádíme (při stisknutí libovolného tlačítka) infračervené záření na diodu D_1. Cívkou L_1 nastavíme maximální ss napětí na vývodu *9* IO_1. Natáčením nebo vzdalováním vysílače měníme útoveň přiváděného signálu, aby se napětí na vývodu *9* IO_1 během ladění pohybovalo v rozmezí 0,6 až 1 V.

Osciloskopem kontrolujeme tvar impulsů na kolektoru tranzistoru T_2 — ani při vzdálenosti vysílače 10 m nesmí nastat amplitudové či tvarové zkreslení.

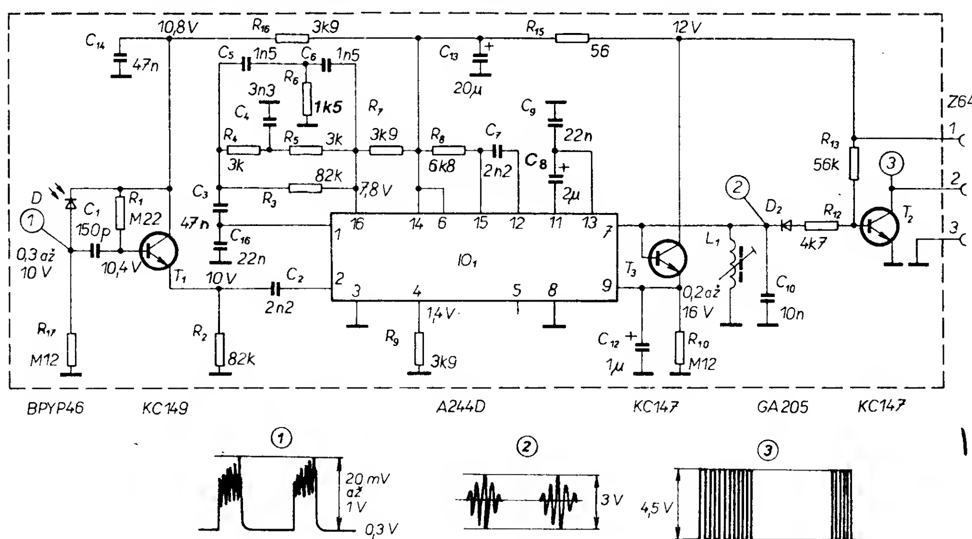
Závady předzesilovače DO 6PN 054 04

Pokud chybí na výstupu předzesilovače (kolektor tranzistoru T_2) signál, je nejrychlejším způsobem identifikace závady (po kontrole napájecího napětí) zkontrolovat osciloskopem signálovou cestu od anody diody D_1 přes jednotlivé stupně IO_1 až po výstup předzesilovače DO (viz také průběhy napětí v jednotlivých bodech na obr. 19). Současně kontrolujeme ss pracovní body na D_1, tranzistorech a IO_1, uvedené ve schématu zapojení.

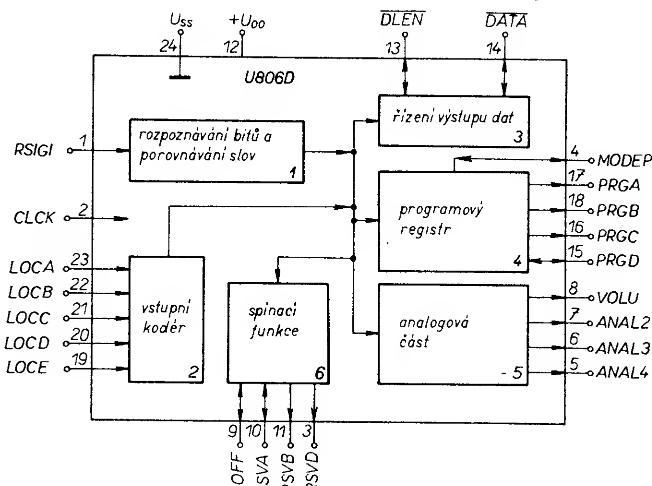
V souvislosti se ss pracovními body je třeba si uvědomit, že s intenzitou osvětlení dopadajícího na přijímací diodu se mění její závěrný proud a tím i ss napětí na anodě diody D_1. Při přímém slunečním světle je na anodě D_1 ss napětí 10 V a v tomto případě je již vstupní signál zalimitován (proud diodou se už nemůže dále zvětšit).

Přijímač DO 6PN 054 05, 6PN 054 17

V těchto typech přijímače DO je použit integrovaný obvod U806D. Typ s označením 6PN 054 05 je použit v



Obr. 19. Schéma zapojení předzesilovače DO 6PN 054 04



Obr. 20. Blokové schéma zapojení IO U806D

BTVP Color 429, přijímač 6PN 054 17 je použit v televizním přijímači Color 416. Nepatrný rozdíl v zapojení obou přijímačů bude specifikován při popisu konkrétního zapojení.

Integrovaný obvod U806D je určen pro spolupráci s vysílačem U807D. Blokové schéma vnitřního zapojení tohoto IO je na obr. 20. Obvod je tvořen jednak vstupními bloky pro příjem datových signálů, jednak obvody výstupními (datovými i řídicími). Vzájemný přenos dat mezi těmito částmi zprostředkuje interní sběrnice I-BUS.

Vstupní signály od vysílače DO zpracovává vstupní blok (1) pro rozpoznávání bitů a porovnávání slov. Úkolem tohoto bloku je ověřit, zda se přijímaný signál skutečně skládá z jednoho startovacího bitu a 6 následujících datových bitů, zda byla vyslána minimálně 2 slova příkazu. Současně je testována správnost časování přicházejícího signálu. Těmito testy je zaručeno, že přijímač dále zpracovává pouze správný signál nesoucí informaci. Ostatní signály nejsou akceptovány.

Současně probíhá testování úrovně startovacího bitu. O tom, jestli má přijímač přijímat signály se startovacím bitem o úrovni L nebo H rozhoduje zapojení vývodu RSVD (vývod *3* IO). Pokud je na tomto vývodu úroveň H, přijímač přijímá signály se startovacím bitem o úrovni L. Je-li na vstupu RSVD úroveň L, jsou přijímány signály se startovacím bitem o úrovni H.

Vstupní data lze na přijímač přivádět i přes vstupy LOCA až LOCE pro místní ovládání (vývody *19* až *23* IO). Přes vnější diodovou matici lze pomocí klávesnice zadat až 31 příkazů. Vstupní kodér (2) převádí paralelní datový vstup místního ovládání na sériová data v kódu I-BUS. Přiřazení kódu I-BUS pro řízení prostřednictvím lokálních vstupů je uvedeno v [1]. S ohledem na omezený prostor v tomto článku tuto tabulku neuvádím (navíc tento způsob řízení není u popisovaného přijímače — až na dva povely — použit). Ze stejného důvodu není uvedena ani obsáhlá tabulka přiřazení kódu I-BUS vstupním instrukcím přenášeným signálem (64 povelů). Tento kompletní seznam instrukcí je uveden např. v [3] pro ekvivalentní obvod SAB3022 nebo v [4], kde jsou pro větší přehlednost uvedeny pouze instrukce používané u tohoto provedení přijímače DO.

Tab. 8. Přiřazení kódu I-BUS klávesnici

SEN	DRV	Kód I-BUS
0	0	0
1	0	1
2	0	2
3	0	3
4	0	4
5	0	5
6	0	6
7	0	7
0 až 7	1	8 až 15
0 až 7	2	16 až 23
0 až 7	3	24 až 31
0 až 7	4	32 až 39
0 až 7	5	40 až 47
0 až 7	6	48 až 55
0 až 7	7	56 až 63

Vstupy LOCA až LOCE jsou v klidovém stavu na úrovni H. Paralelní vstup místního ovládání se aktivuje tím, že alespoň jeden vstup LOC je ve stavu L (pomocí tlačítka klávesnice místního ovládání). Organizace obvodů je taková, že povel z místního ovládání má prioritu před povelem přiváděným přes sériový vstup RSIGI (vývod *1* IO).

Vstupní data od dálkového či místního ovládání jsou prostřednictvím interní sběrnice I-BUS přivedena k dalšímu zpracování k výstupním obvodům. Současně jsou tato data přivedena i na vstup/výstup DATA (vývod *14* IO) s aktivní úrovní L, kde jsou k dispozici pro řízení dalších subsystémů. Od těchto subsystémů však mohou přicházet i data pro řízení přijímače DO. Aby nemohly být rušeny právě předávané příkazy z místního nebo dálkového ovládání po sběrnici, je uvolněn výstup DATA jako vstup pouze v případě, že je signál DLEN v klidovém stavu H. Tento vývod je po dobu předávání příkazu z vnitřní sběrnice ve stavu L, takže k rušení nemůže docházet. Pokud přijdou v tuto dobu od subsystému vstupní data, pozdrží se určitou dobu, pokud není vstup DLEN v klidovém stavu H (dokud se neuvolní vnitřní sběrnice).

Podle typu kódu přiváděného po vnitřní sběrnici je buď ovládán programový registr (4), analogová část (5) nebo blok spínacích funkcí (6).

Analogovou část přijímače DO tvoří čtyři sériové 6bitové registry pro uložení nastavených analogových veličin a k nim příslušné 63stupňové převodníky D/A. Analogové hodnoty na jednotlivých výstupech jsou dány střídou impulsů s opakovacím kmitočtem $f_{CLK}/2$ (f_{CLK} = 62,5 kHz). Střída impulsů $v = t/T$ může nabývat hodnot od 0/64 do 63/64 v 64 stupních. Integrací těchto impulsů na vnějším integračním článku se získá ss regulační napětí pro ovládání příslušných obvodů.

Po přivedení napájecího napětí se analogové výstupy ANAL2 až ANAL4 nastaví na 50% úroveň, výstup pro řízení hlasitosti (vývod *8* IO) se podle provedení masky obvodu nastaví na 30 % nebo 50 %. Po zapnutí TVP vysílačem DO z pohotovostního stavu zůstávají analogové výstupy nastaveny tak, jak byly nastaveny před vypnutím do pohotovostního stavu. Do základního nastavení se uvedou analogové výstupy i přivedením instrukce „Normál", s tím rozdílem, že výstup pro zvuk může být opět podle provedení masky obvodu k tomuto povelu netečný.

Analogové obvody pro řízení hlasitosti jsou doplněny ještě speciálním klopným obvodem pro funkci „Muting". Pokud je přiveden na přijímač tento příkaz, klopný obvod se překlopí do svého aktivního stavu, což má za následek, že amplituda impulsů na výstupu pro řízení hlasitosti se zmenší pod 1 V (střída impulsů zůstává stejná). Pokud se přivede stejný příkaz ještě jednou, klopný obvod se překlopí zpět a impulsy na tomto výstupu mají opět plnou úroveň. Protože nedošlo ke změně střídy impulsů, je úroveň hlasitosti stejná jako před umlčením. Klopný obvod pro „Muting" je možno překlopit zpět i přivedením instrukce „Hlasitost +". V tomto případě se však změní střída impulsů, která poroste postupně od nuly. Klopný obvod se rovněž vynuluje příkazem „Normál". O tom, jestli bude hlasitost shodná s původní, rozhoduje provedení masky integrovaného obvodu. Zvukový výstup se krátkodobě umlčuje i při přepínání programů a to i při přepínání pomocí funkcí „Program +" a „Program —" z místního ovládání. V tuto dobu se přivede do stavu L i výstup RSVD (vývod *3* IO), což lze využít pro blokování obvodů AFC a zobrazení čísla předvolby na obrazovce.

Při příchodu příkazu „Vypnout" na přijímač DO se nastaví vývod OFF (vývod *9* IO) do stavu H. Tato změna stavu má za následek, že se přes doplňkové obvody odpojí televizní přijímač pomocí relé od sítě. Vlastní přijímač DO je v pohotovostním stavu. V tomto případě je klopný obvod pro „Muting" v aktivním stavu, tedy zvukový výstup je umlčený, avšak zbývající analogové výstupy zůstávají nastaveny tak, jak byly před vypnutím do pohotovostního stavu. Obsah programového čítače se taktéž nezmění (po zapnutí je navolena stejná předvolba). Pokud byl před příchodem příkazu „Vypnout" zvuk umlčen pomocí příkazu „Muting", zruší se nyní tento příkaz a po zapnutí přijímače bude hlasitost stejná jako před umlčením výstupu pro řízení hlasitosti. Pokud se televizní přijímač vypne ze sítě (odpojí se i napájením přijímače DO), zruší se všechny nastavené hodnoty analogových výstupů i obsah programové paměti. Po opětovném přivedení napájecího napětí a zapnutí TVP se nastaví na výstupech normálové veličiny.

Programový registr (4) umožňuje adresovat až 16 předvoleb prostřednictvím výstupů PRGA až PRGD. Po přivedení napájecího napětí se nastaví programový registr na základní adresu, při které jsou všechny výstupy PRG v úrovni L. Obsah programového registru je možno měnit buď přímou volbou

předvolby (pouze přes vysílač DO), nebo povely pro krokování programového čítače nahoru a dolů.

Funkce analogové a programové části přijímače doplňuje blok spínacích funkcí (6). Kromě vývodu OFF (vývod *9* IO), který slouží k indikaci a ovládání funkce zap/vyp obsahuje tento blok ještě vývody RSVA, RSVB a RSVD.

Vývod RSVA (vývod *10* IO) je v klidovém stavu na úrovni L. Po příchodu instrukce č. 3 přejde do stavu H, ve kterém zůstává tak dlouho, pokud není opět přivedena instrukce č. 3. Výstup RSVB (vývod *11* IO) je v klidovém stavu na úrovni L. Tento výstup je možno ovládat dvěma příkazy. Je-li na přijímač přivedena instrukce č. 6, přejde tento výstup na dobu 1 ms do úrovně H. Pokud je přivedena instrukce č. 7 (označena „Reserva C"), přejde tento výstup do stavu H, ve kterém setrvává, pokud je stisknuto tlačítko pro tento příkaz. Funkce výstupu RSVD (vývod *3* IO) je závislá na zapojení vývodu MODEP (vývod *4* IO). Je-li na tomto vývodu úroveň L, tak je po přivedení instrukce č. 8 na výstupu RSVD negativní impuls dokud je stisknuto tlačítko této instrukce. Je-li na vývodu MODEP úroveň H, je výstup RSVD v klidovém stavu na úrovni H. Do stavu L se dostává při každé změně obsahu programového čítače a v tomto stavu vždy setrvá asi 0,2 až 0,25 s.

Vývod MODEP je v normálním stavu na úrovni H. Příkazy č. 56 až 62 pro připojení subsystému přechází do stavu L, čímž eliminuje vliv příkazů č. 16 až 31 a 36, 37 pro ovládání programového registru.

Skutečné schéma zapojení přijímače dálkového ovládání je na obr. 21. Součástí přijímače DO je napájecí zdroj zajišťující potřebná trvalá napětí (+12 a +5 V) a síťové relé, které zapíná vlastní televizní přijímač. Relé je ovládáno přes tranzistory T_3 a T_4 podle povelu na výstupu OFF (vývod *9* IO). K tomuto výstupu je také připojen přes integrační člen R_{12}, R_{13}, C_2 mžikový spínač spřažený se síťovým tlačítkem, zajišťující spuštění TVP po zapnutí síťovým tlačítkem (zrušení stavu „Standby").

Jako zdroj hodinového kmitočtu 62,5 kHz slouží multivibrátor s tranzistory T_6 a T_7. Signál z multivibrátoru je přiváděn na vývod *2* IO_1. Z vývodů *5* až *8* IO_1 jsou odebírána impulsní napětí analogových výstupů. Stejnosměrná řídicí napětí úměrná střídě impulsů jsou získávána na vnějších integračních článcích (C_3 až C_6 a R_{37} až R_{39}) a přes zásuvku Z63 jsou přivedena k následujícím regulačním obvodům. Rezistory R_{14} až R_{17} jsou vnější kolektorové odpory jednotlivých analogových výstupů IO_1. Sériová data povelů od předzesilovače DO jsou přiváděna na vývod *1* IO_1 přes R_{35}. Rezistor R_{36} je kolektorový odpor výstupního tranzistoru v předzesilovači DO.

Přes zásuvku Z66 jsou k jednotce programové volby přiváděny dolní tři bity z výstupů programového čítače (vývody *16* až *18* IO_1) pro adresování jednotlivých předvoleb. Vstupy LOCA a LOCC (vývody *23* a *19* IO_1) jsou přes zásuvku Z66 a jednotku programové volby přivedeny na tlačítka místního ovládání, umožňující funkce „Program +" a „Program —" („Krok +", „Krok —"). Z vývodu *3* IO_1 (RSVD) jsou ovládány obvody pro blokování AFC po dobu přepínání předvoleb. V přijímači COLOR 429 je záporný impuls z vývodu RSVD, vznikající při přepínání předvoleb, přiveden přes kondenzátor C_9 a jednotku programové volby na základní desku a přes R_{113} na bázi tranzistoru T_{105} (obr. 4, AR B4/87, str. 125). Pro funkci zablokování AFC (sepnutí tranzistoru T_{105}) se využívá sestupná kladná hrana impulsu. V případě přijímače Color 416 se přímo využívá tohoto záporného impulsu, který se přivádí na vývod *9* modulu obrazové mezifrekvence (obr. 6, AR B4/87, str. 126, 127). Z tohoto důvodu se nemusí impuls přivádět přes oddělovací kondenzátor, nýbrž příslušný vývod modulu 0 se uzemňuje přímo přes diodu D_{11} (viz úprava zapojení na obr. 21).

Pro vyvolání čísla programu na obrazovce je použit jednak impuls na výstupu RSVD, vznikající při přepínání předvoleb (přes diodu D_8), jednak prostřednictvím tranzistoru T_5 výstup RSVA (vývod *10* IO_1), který je možno ovládat instrukcí z vysílače DO. V případě vyvolání zobrazení čísla pomocí vstupu RSVD je délka zobrazení dána časovou konstantou na jednotce programové volby.

Na obr. 22 je znázorněno zapojení vlastních regulačních obvodů v BTVP Color 429 a Color 416. Tyto regulační stupně pracují obdobně, jako u přijímače Color 110 ST 11.

Nastavení přijímače DO 6PN 054 05, 6PB 054 17

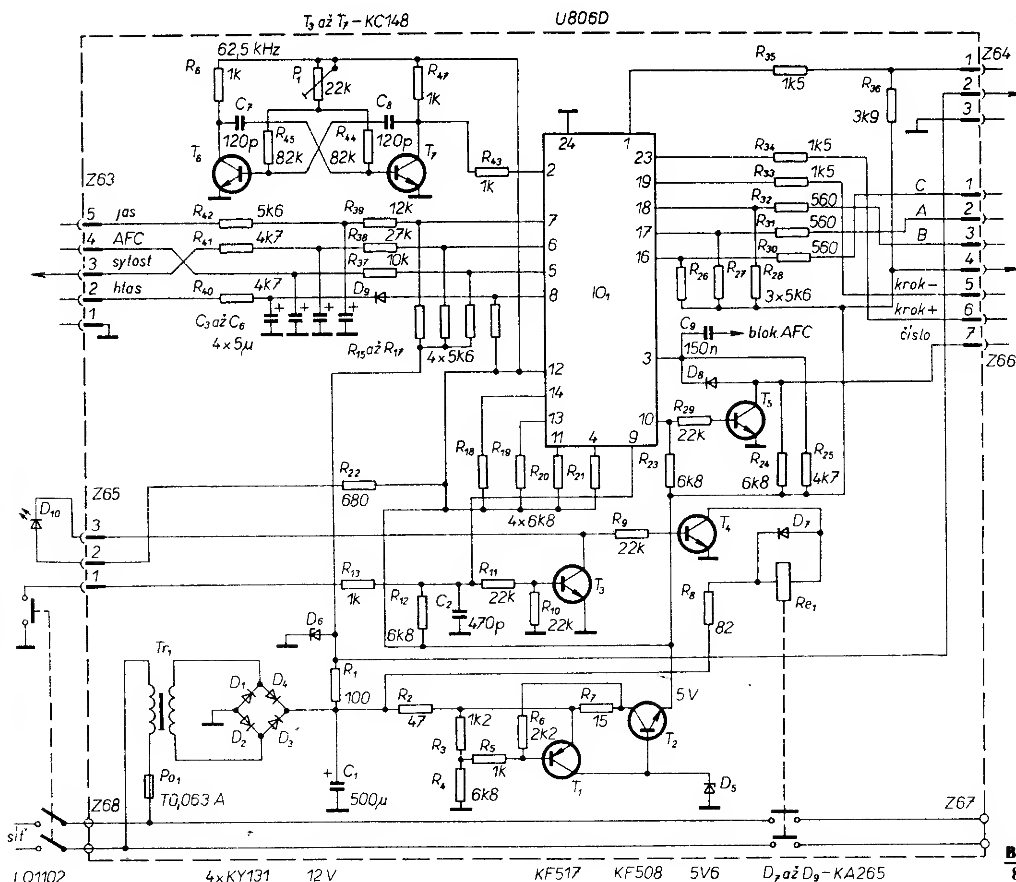
Jediným nastavovacím prvkem na přijímači DO je odporový trimr P_1 v generátoru hodinového kmitočtu. Na vývod *2* IO_1 připojíme čítač a trimrem P_1 nastavíme kmitočet 62,5 kHz.

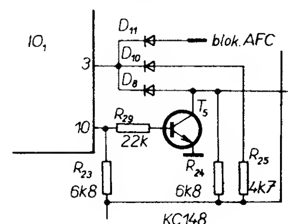
Nastavení rozsahů regulačních obvodů

1. BTVP Color 429

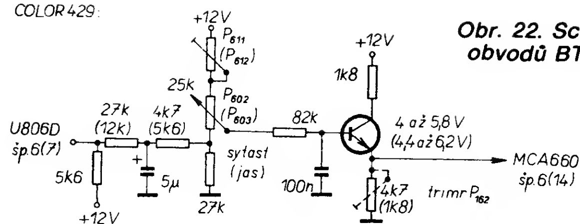
a) Nastavení regulace jasu:
Při dálkovém ovládání nastaveném na „Normál" a ruční regulaci jasu a kontrastu na maximum nastavit trimrem P_{612} napětí 6 V na vývodu *14* IO MCA660.

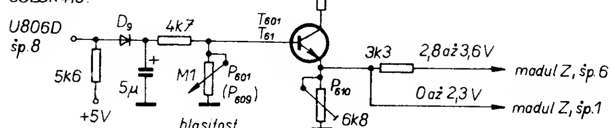
b) Nastavení regulace sytosti:
Při dálkovém ovládání nastaveném na „Normál" a P_{602} na minimum nastavit trimrem P_{611} zaniknutí barvy v obraze. Potom nastavit P_{602} na

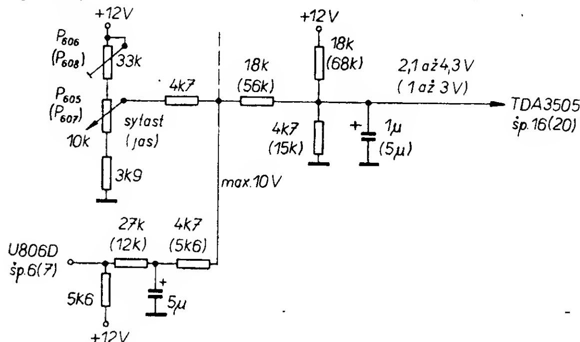




Obr. 21. Schéma zapojení přijímače DO 6PN 054 05, 6PN 054 17







Obr. 22. Schéma zapojení regulačních obvodů BTVP Color 429 a Color 416

maximum a trimrem P_{162} nastavit napětí 5,8 V na vývodu *6* IO MCA660.

c) Nastavení regulace hlasitosti:
Při nastavení hlasitosti na maximum ručně i pomocí DO nastavit P_{610} tak, aby na vývodu *6* zvukového modulu bylo napětí 3,6 V.

2. BTVP Color 416

a) Nastavení regulace jasu a sytosti:
Při nastavení jasu (sytosti) na maximum pomocí DO i ručně nastavit pomocí P_{608} (P_{606}) na zásuvce Z63/5(3) napětí 10 V.

b) Nastavení regulace hlasitosti:
Při nastavení hlasitosti na maximum pomocí DO i ručně nastavit trimrem P_{610} na vývodu *1* zvukového modulu napětí 2,3 V.

Závady přijímače DO 6PN 054 05, 6PN 054 17

Při rozboru závad v této části obvodů předpokládejme, že vysílač DO i předzesilovač DO jsou v pořádku a že výstupní signál z předzesilovače je přiváděn na vstup IO_1 (vývod *1*).

1. Přijímač nelze zapnout pomocí DO:
   — zkontrolovat napájecí napětí na desce přijímače DO a činnost oscilátoru,
   — ověřit, zda je na vývodu *4* IO_1 úroveň H (nastavení startovacího bitu),
   — změřit úroveň na vývodu *9* IO_1. Je-li trvale H, je pravděpodobně vadný IO_1,
   — pokud je vývod *9* IO_1 správně na úrovni L a svítí dioda D_{10}, je zkrat v kolektorovém obvodu T_3 (relé tedy nemůže sepnout),
   — na vývodu *9* IO_1 je správná úroveň L, dioda nesvítí, pravděpodobně je vadný tranzistor T_4, popř. relé nebo je přerušena dioda D_{10}.

2. Závada v přepínání předvoleb:
   — zkontrolovat správnost kódů na příslušných výstupech IO_1 (vývody *16* až *18* IO_1) a na zásuvce Z66, jinak je závada v jednotce programové volby.

3. Závada v zobrazení čísla předvolby:
   — zkontrolovat impuls na vývodu *7* zásuvky Z66, jinak je závada v jednotce programové volby nebo na signálové desce

4. Špatná funkce blokování AFC:
   — zkontrolovat přítomnost blokovacího impulsu za kondenzátorem C_9 (diodou D_{11}), jinak je závada mimo přijímač DO.

5. Závada v analogových výstupech:
   — pokud chybí výstupní signál již na příslušném vývodu IO_1 (vývody 5 až 8) a je v pořádku vnější kolektorový odpor (rezistory R_{14} až R_{17}), je závada uvnitř IO_1,
   — zkontrolovat regulační napětí na zásuvce Z63, jinak je závada mimo desku přijímače DO (např. v následujících regulačních obvodech)

Závěr

V předcházejících kapitolách jsme se pokusili čtenářům poněkud přiblížit obvodová řešení několika posledních generací tuzemských barevných televizních přijímačů. Jsme si vědomi toho, že takto koncipovaná práce nemůže nahradit kvalitní servisní dokumentaci, ale zároveň věříme, že jsme většině čtenářů poskytli podstatně větší množství potřebných informací, než pouhé schéma zapojení přiložené u televizního přijímače, který si koupili. Na tomto místě je nutno čtenáře upozornit na seznamy literatury, které jsou součástí textu. V nich najde téměř veškerou technickou dokumentaci vydávanou výrobcem, která je prakticky jediným solidním zdrojem informací tohoto druhu. Zejména můžeme čtenářům doporučit servisní návody, vydávané pro jednotlivé typy přijímačů, obsahují kromě schématu zapojení a nastavovacích předpisů i kompletní seznam náhradních dílů a výkresy desek s plošnými spoji.

Literatura

[1] Siemens: IC's for Entertainment Electronics. Data Book 1984/85.

[2] *Matuška, A.:* Integrované obvody NDR. Amatérské radio B č. 6/1980, str. 220 a 221.

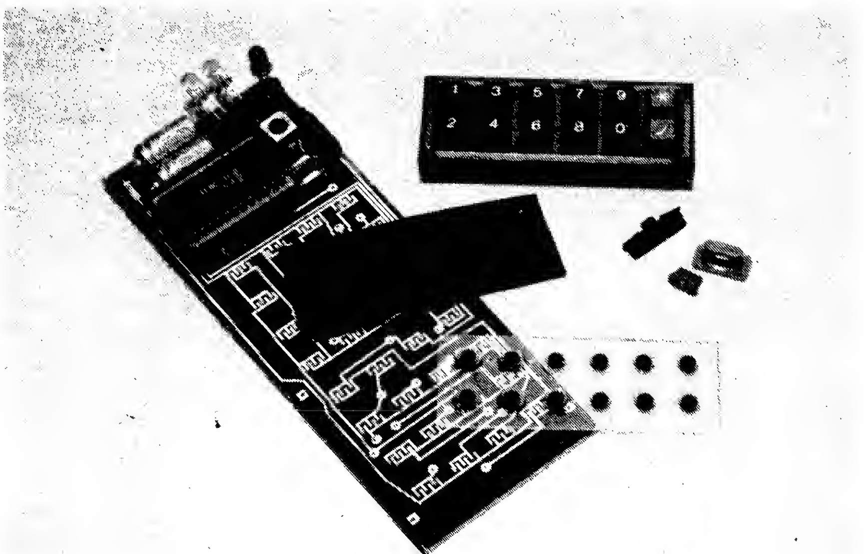
[3] Valvo: Integrierte Schaltungen für digitale Systeme in Rundfunk — und Fernsehenempfängern. Valvo Handbuch 1978.

[4] TESLA Orava, k. p.: Diaľkové ovládanie TESLA pre FTVP 4429A. Technické informácie č. 47.

[5] TESLA Orava, k. p.: Farebný televízny prijímač Color 429 s diaľkovým ovládaním TESLA — popis prijímača, zoznam náhradných dielov, zapojenie prijímača. Technické informácie č. 48.

[6] TESLA Orava, k. p.: Farebné televízne prijímače typovej rady TESLA 4416. Technické informácie č. 50.

[7] *Grasshoff, P.:* Integrierte Fernbedienschaltungen U806D und U807D. Radio Fernsehen Elektronik č. 5/1986, str. 314 až 318.



Osazená deska s plošnými spoji vysílače a příklady druhů hmatníků (tlačítek) (viz konstrukční část)

Dálkové ovládání výrobků spotřební elektroniky

Ing. Václav Teska

Dálkové ovládání výrobků spotřební elektroniky má za sebou již třicetiletou historii. Prvními z výrobků spotřební elektroniky, které měly dálkové ovládání, byly televizní přijímače, dále pak rozhlasové přijímače, magnetofony, videomagnetofony, laserové gramofony. Mezi tyto výrobky lze zařadit i dálkově ovládané hračky, televizní hry a také rádiem řízené modely.

Podle druhu přenosu ovládacích signálů rozlišujeme dálkové ovládání „po drátě", ultrazvukové, infračervené a vysokofrekvenční.

Dálkové ovládání „drátové" bylo jedním z prvních typů dálkového ovládání, kterého se využívalo zejména u černobílých televizních přijímačů (u nás např. LOTOS, Temp). Tímto dálkovým ovládáním se měnila hlasitost, jas a kontrast — tedy analogové veličiny. V poslední době příkladem amatérského dálkového drátového ovládání je ovládání uveřejněné v AR A, č. 8/1987. Nevýhodou tohoto typu ovládání je omezený dosah a možnost indukování rušivých napětí do kabelu s ovládacími signály. Proto se tento typ dálkového ovládání dnes prakticky nepoužívá.

Druhým typem dálkového ovládání je ovládání, u něhož se k přenosu povelů používá ultrazvuk o kmitočtech 30 až 50 kHz. První systém tohoto dálkového ovládání využíval toho, že každému povelu byl přiřazen signál určitého kmitočtu, takže jako kodér povelů postačil jednoduchý oscilátor, u něhož se tlačítky povelů připojovaly do obvodu různé kondenzátory, čímž se měnil kmitočet. Vzhledem k potřebné stabilitě oscilátoru a šířce pásma, kterou byl schopen přenést vysílací i přijímací člen — ultrazvukový mikrofon, byl počet povelů omezen. Tento systém měl i další nevýhody, jako malou odolnost proti rušení okolními vlivy (harmonické kmitočty různých vrzání, skřípotu, skřeky zvířat apod.), nutnost po čase doladit filtry v přijímači a dekédéru povelů; proto bylo od tohoto systému rovněž upuštěno a přešlo se k dálkovému ovládání systémy s pulsně kódovou modulací, která je odolná proti okolnímu rušení. Protože ultrazvukové měniče, používané ve vysílači a přijímači dálkového ovládání (DO), stárnutím ztrácely své původní přenosové vlastnosti, v posledních letech se i od nich prakticky upustilo a přešlo se k používání levnějších optoelektronických prvků. Protože se k přenosu signálů používá infračervené „světlo", hovoří se o „infradálkovém" ovládání. Pro přenos povelů se využívá buď pulsně kódové modulace nebo pulsně šířkové modulace. Přenos infračerveným světlem má oproti předchozím DO řadu výhod: zvětšenou odolnost proti rušení okolním prostředím, dostatečný dosah, prakticky neomezený počet povelů a levné vysílací a přijímací optoelektronické prvky, které jsou vyráběny ve velkých sériích, proto je možné vybavovat DO nejen luxusní přístroje, ale i přístroje nižších kvalitativních tříd. Jedinou nevýhodou infračerveného DO je směrovost vysílaných signálů, tzn. že vysílač je potřebné nasměrovat na přijímač.

Další skupinou DO je ovládání vysokofrekvenční, u něhož je signál povelu namodulován na nosnou (obvykle kolem 27 MHz). I když dosah tohoto DO může být značný, má při domácím použití určité nevýhody, proto je převážně používán pro dálkové ovládání modelů a hraček. Mezi jeho nevýhody patří zejména to, že jím můžeme rušit druhé i svoje televizní a rozhlasové přijímače. Aby mohlo být toto DO používáno bez zvláštního povolení k vysílání, musí být jeho výkon omezen na 10 mW.

Jako nejvhodnější pro použití v domácnosti se ukazuje DO s přenosem povelů infračerveným signálem, kterým se budeme dále podrobně zabývat. V následujících statích si probereme vysílač DO, přijímač a dekodér, možnosti připojení k mikropočítači a možnosti ovládání několika přístrojů spotřební elektroniky jedním vysílačem dálkového ovládání.

Dálkové ovládání s přenosem povelů infračerveným signálem

Sestava DO a podmínky pro přístroj, ovládaný DO

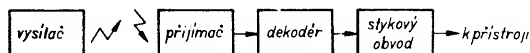
Abychom mohli nějaký přístroj spotřební elektroniky dálkově ovládat, musí splňovat následující podmínky:

— Funkci, kterou chceme ovládat, musí být možno měnit změnou elektrické veličiny. Tak například, chceme-li ovládat hlasitost nebo jinou analogovou funkci, musí být možno ji měnit (obvykle) řídicím stejnosměrným napětím. Nebo chceme-li např. ovládat magnetofon, musí být jeho mechanické funkce (přehrávání, nahrávání, převíjení, stop) ovládány elektronicky.

— Laděné obvody v televizním přijímači nebo v rozhlasovém přijímači musí být laděny varikapy. Rozhlasový přijímač by mohl mít i ladicí kondenzátor, poháněný motorkem, avšak toto řešení se u nových přístrojů nepoužívá z ekonomických důvodů.

— Pokud je přístroj, do kterého chceme DO vestavět, vybaven mikroprocesorovým nebo mikropočítačovým ovládáním, musí být mikroprocesor nebo mikropočítač schopen zpracovat povely DO, i když bude nutné použít stykový obvod mezi dekodérem DO a mikroprocesorem nebo mikropočítačem.

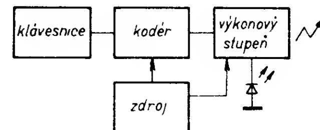
Každé DO, ať už drátové, ultrazvukové nebo infračervené je sestaveno z vysílače DO, přijímače DO a dekodéru povelů, případně stykových obvodů. Blokové zapojení DO s přenosem povelů infračerveným signálem je na obr. 1.



Obr. 1. Blokové zapojení dálkového ovládání

Vysílač DO

Jak vyplývá z obr. 2, každý vysílač DO s infračerveným přenosem povelů je sestaven z ovládací klávesnice, kodéru povelů, výkonového stupně s infračervenými svítivými diodami na výstupu a napájecí baterie.



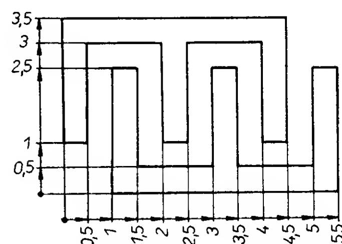
Obr. 2. Blokové zapojení vysílače DO

Klávesnice vysílače DO

Klávesnicí vysílače DO se zadávají jednotlivé povely dálkového ovládání. Klávesnice je sestavena obvykle z jednoho až 36 tlačítek. Pro tlačítka lze použít mikrospínače, tlačítka z elastomerů, membránová tlačítka, senzory a tlačítka z pružné fosforbronzi, která se používají u kalkulaček.

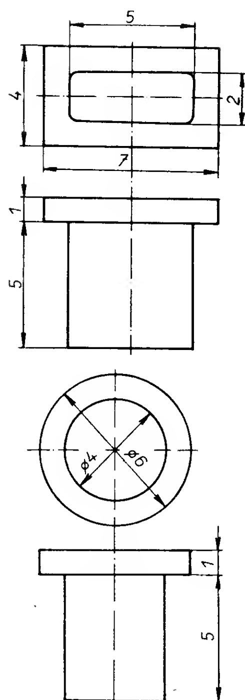
Pokud použijeme mikrospínače, je nutné mezi hmatník a mikrospínač vložit kousek molitanu, neboť při pevném spojení bez molitanové vložky se zkracuje doba života mikrospínače.

Při použití tlačítek z elastomerů vytvoříme na desce s plošnými spoji meandr podle obr. 3, nad kterým je tlačítko s kontaktem z vodivé pryže, jejíž odpor je asi 300 Ω. Meandr na desce s plošnými spoji musí být povrchově upraven niklováním, chromováním nebo zlacením. Cínování nebo stříbření není vhodné, protože kontakt z vodivé pryže obsahuje síru, která se časem vylučuje a způsobuje korozi meandru.



Obr. 3. Meandr pod tlačítkem

Hmatník tlačítka můžeme zhotovit různými způsoby. Nejvhodnější tvar hmatníku je na obr. 4. Pro zhotovení hmatníků je výhodné si zhotovit formu ze dřeva, sádry nebo podobného materiálu a pro odlévání použít obarvený Dentacryl nebo jinou podobnou plastickou hmotu. Pro hmatník lze použít u kuprexkart nebo kuprextit, který po zdrsnění slepíme a povrchově opracujeme. Pro kontakty je možné použít i vnitřek tlačítkové soupravy pro telefonní tlačítkové přístroje TS 521 000 nebo 2WK 51 600-01 z TESLA Jihlava. Protože v uvedených soupravách tlačítek je použito celovodivé provedení,

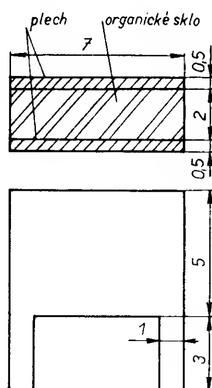


Obr. 4. Dva typy hmatníků

je nutné mezi kontakty a desku s plošnými spoji dát nevodivou fólii s děrami o ⌀ 6 mm pod každým z kontaktů.

Celkem jednoduše lze zhotovit membránovou klávesnici. Pro kontakty použijeme opět meandr na desce s plošnými spoji, na který položíme nebo přilepíme nevodivou fólii s děrami nad meandry. Na tuto fólii přilepíme kovovou (měděnou nebo hliníkovou) fólii a na fólii připevníme opět nevodivou pružnou fólii, na které je upevněn štítek s příslušnými symboly. U tohoto provedení odpadají hmatníky.

Pro klávesnici lze použít i senzory. Senzor na obr. 5 je zhotoven ze dvou plíšků, mezi které je zalepen Chemoprenem kousek organického skla tloušťky 2 mm. Senzor je zapájen do desky s plošnými spoji.



Obr. 5. Provedení senzoru

U některých typů kalkulaček jsou kontakty klávesnice zhotoveny z pružné fosforbronzi, jednotlivé spínací plošky jsou z celku klávesnice částečně vyseknuty a vyhnuty. Pod těmito spínacími plochami je opět meandr na desce s plošnými spoji. Stejně jako u membránové klávesnice je nutné mezi spínací plošky a meandry vložit děrovanou izolační fólii, aby se spínaly jen požadované meandry. Nad spínacími ploškami jsou opět hmatníky. Místo kovových spínacích plošek by bylo možné použít kousky vodivého polyuretanu, do něhož někteří výrobci balí IO MOS.

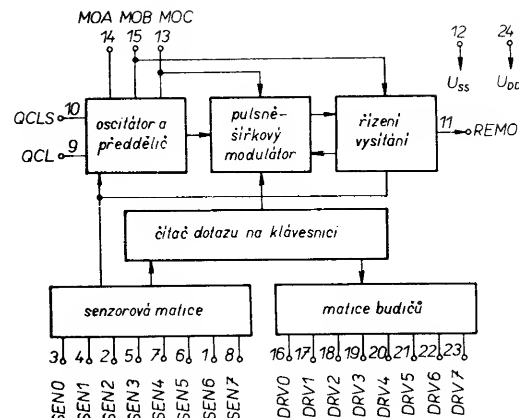
Kodér vysílače DO

Pokud budeme požadovat jeden nebo dva povely, postačí místo kodéru vysílače DO použít oscilátor z hradel CMOS. Takové dálkové ovládání můžeme s výhodou použít např. pro otvírání a zavírání vrat garáže. Příklad vysílače jednopovelového DO bude uveden na závěr této statě.

Požadujeme-li větší množství povelů, používají se obvykle jednoúčelové IO velké složitosti. V zemích RVHP se vyrábějí a používají pro tento účel IO U807D (SAB3021) z NDR, SAB3210 z SFRJ a KI506ChL1 ze SSSR. Blokové zapojení IO U807D je na obr. 6, IO je sestaven z matice senzorů, matice budičů, čítače dotazu na klávesnici, oscilátoru s děličem, pulsně šířkového modulátoru a obvodu řízení vysílání. IO U807D je kodér pro 2× 64 povelů, u něhož se selektivní volba ovládaného přístroje ovládá řídicím bitem (tab. 1). Toto uspořádání dovoluje ovládat dvě skupiny přístrojů jedním vysílačem DO. Velké odolnosti proti rušení je dosaženo zdvojeným přenosem slova a pulsně šířkovým kódem. Pro uskutečnění povelu postačí krátkodobé stlačení tlačítka. Tlačítka klávesnice jsou zapojena mezi osm senzorových vstupů SEN0 až SEN7 a mezi osm výstupů budičů DRV0 až DRV7. Každé tlačítko povelu je zapojeno mezi jeden z osmi vstupů senzorů a jeden z osmi výstupů budičů. V klidovém stavu jsou všechnc senzorové vstupy přes vnitřní zapojení na úrovni H, kdežto všechny výstupy budičů, tvořené tranzistory s kanálem n a otevřeným kolektorem, jsou aktivní při malém vstupním odporu proti zemi. Napájecí napětí je 7 až 10 V (max. 12 V), klidový proud je 10 μA.

Popis funkce

Při stlačení tlačítka povelu se připojí vnitřní oscilátor a obvod uskuteční cyklus nulování. Doba potřebná k sepnutí, rozkmitání oscilátoru a nulování je několik ms. Nakonec jsou dotazovány vývody tlačítek vnitřní posloupností impulsy do té doby, než je rozlišeno stisknuté tlačítko. Tento postup trvá 64 až 512 μs. Na výstupu REMO je k dispozici pulsně šířkově modulované generované slovo dat (viz obr. 7). Binárně kódovaný prvek je ve tvaru souboru impulsů s periodou t_D. Logické úrovně 0 a 1 a délka mezer mezi slovy dat se mění změnou t_{D0}=0, t_{D1}=1, t_{DW} je vzdálenost slov při jejich opakování a t_{DS} minimální vzdálenost slov při novém stlačení tlačítka. Čtyři vzdálenosti impulsů t_{D0}, t_{D1}, t_{DW} a t_{DS} jsou v poměru



Obr. 6. Blokové zapojení U807D

5:7:14:19. Doba t_{UD} je při kmitočtu 4 MHz 1,024 ms a platí, že $t_{D0} = 5t_{UD}$, $t_{D1} = 7t_{UD}$, $t_{DW} = 14t_{UD}$ a $t_{DS} = 19t_{UD}$. Na obr. 7b je časový průběh výstupního signálu na výstupu REMO. Doba t_M = 28 μs a t_{PW}=154 μs. Z uvedených časů vyplývá, že při trvalém stisknutí tlačítka pro kód 0 a S = 0 bude vysláno slovo dat během 50,176 ms a pro kód 62 a S=1 během 64,312 ms. Opakovaná slova dat jsou odělena mezerou t_{DW} mezi slovy. Při krátkodobém uvolnění tlačítka a novém rychle opakovaném stlačení téhož nebo jiného tlačítka je vložena mezi dvojslova t_{DS} *mezera*, kterou dekodér v přijímači DO rozlišuje jako trvalý a opakovaný příjem téhož povelu.

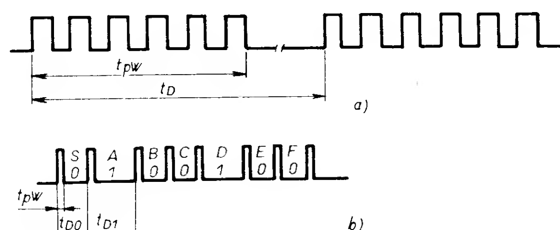
Výstup REMO je v klidové poloze na úrovni L. Při přenosu je přenášeno 7 bitů ve sledu S, A, B, C, D, E, F. Bit S je řídicí bit nastavěný úrovní na vývodu MOC a určuje, který dekodér v přijímači DO bude dekódovat následující bity A až F.

Vstupy MOA, MOB a MOC určují podle připojených úrovní, zda je obvod nulován (MOA = 0, MOB = 0, MOC = X), testován (MOA = 1, MOB = 0, MOC = X), přepnut na vysílání MOA = 0, MOB = 1, MOC = X) nebo ovládání na přístroji (MOA = 1, MOB = 1, MOC = X, kde X = 0 nebo 1).

Vstupy SEN0 až SEN7 jsou v klidu na úrovni H.

Výstupy DRV0 až DRV7 jsou v klidu aktivovány na malé impedanci proti zemi. Během dotazu na tlačítko má vždy jen jeden výstup malou impedanci, všechny ostatní mají velkou impedanci. Během vysílání zůstává budič, na jehož vodiči bylo rozeznáno stisknuté tlačítko, na malé impedanci. Vstup QSLC a výstup QCL jsou vývody oscilátoru. QCLS je vstup pro systémové „hodiny" při použití v přístroji a QCL je budič vnějšího oscilátorového obvodu.

SAB3210 je druhým typem kodéru pro vysílač DO, který povel, zadaný tlačítkem, mění v 6bitový dvoufázový kód. Pomocí tohoto kódu lze realizovat maximálně 60 povelů. Blokové schéma a zapojení SAB3210 je na obr. 8. IO je sestaven z oscilátoru, obvodu dotazu na klávesnici, obvodu řízení průběhu,



Obr. 7. Výstupní signál U807D

Tab. 1. Přehled povelů pro IO U806D a U807D

Kód č.	I-BUS, výstupní kód F E D C B A **1**	OFF	RSVA	RSVB	VOLU	ANAL2	ANAL3	ANAL4	RSVD	MODEP	PRGA	PRGB	PRGC	PRGD	Vliv povelu na U806D
0	0 0 0 0 0 0 S				**3**	**7**	**7**	**7**							normování analogů
1	0 0 0 0 0 1 S	0													umlčení, zapnutí
2	0 0 0 0 1 0 S	1								1					vypnutí
3	0 0 0 0 1 1 S		0/1												rezerva A
4	0 0 0 1 0 0 R8	0								1					zapnutí
5	0 0 0 1 0 1 S	0													zapnutí
6	0 0 0 1 1 0 S	0		**4**											rezerva B, zapnutí
7	0 0 0 1 1 1 S	0		**4**											rezerva C, zapnutí
8	0 0 1 0 0 0 R8								**5**						rezerva D **2**
9	0 0 1 0 0 1 R8														—
10	0 0 1 0 1 0 R8														—
11	0 0 1 0 1 1 R8														—
12	0 0 1 1 0 0 R8														—
13	0 0 1 1 0 1 R8														—
14	0 0 1 1 1 0 R8														—
15	0 0 1 1 1 1 R8														—
16	0 1 0 0 0 0 S	0			**5**				**5**		1	1	1	1	zapnutí, program 16
17	0 1 0 0 0 1 S	0			**5**				**5**		0	0	0	0	zapnutí, program 1
18	0 1 0 0 1 0 S	0			**5**				**5**		1	0	0	0	zapnutí, program 2
19	0 1 0 0 1 1 S	0			**5**				**5**		0	1	0	0	zapnutí, program 3
20	0 1 0 1 0 0 S	0			**5**				**5**		1	1	0	0	zapnutí, program 4
21	0 1 0 1 0 1 S	0			**5**				**5**		0	0	1	0	zapnutí, program 5
22	0 1 0 1 1 0 S	0			**5**				**5**		1	0	1	0	zapnutí, program 6
23	0 1 0 1 1 1 S	0			**5**				**5**		0	1	1	0	zapnutí, program 7
24	0 1 1 0 0 0 S	0			**5**				**5**		1	1	1	0	zapnutí, program 8
25	0 1 1 0 0 1 S	0			**5**				**5**		0	0	0	1	zapnutí, program 9
26	0 1 1 0 1 0 S	0			**5**				**5**		1	0	0	1	zapnutí, program 10
27	0 1 1 0 1 1 S	0			**5**				**5**		0	1	0	1	zapnutí, program 11
28	0 1 1 1 0 0 S	0			**5**				**5**		1	1	0	1	zapnutí, program 12
29	0 1 1 1 0 1 S	0			**5**				**5**		0	0	1	1	zapnutí, program 13
30	0 1 1 1 1 0 S	0			**5**				**5**		1	0	1	1	zapnutí, program 14
31	0 1 1 1 1 1 S	0			**5**				**5**		0	1	1	1	zapnutí, program 15
32	1 0 0 0 0 0 S	0													—
33	1 0 0 0 0 1 S														—
34	1 0 0 0 1 0 S	0													zapnutí
35	1 0 0 0 1 1 S	0													zapnutí
36	1 0 0 1 0 0 R2	0			**5**				**5**		**6**	**6**	**6**	**6**	zapnutí, program +
37	1 0 0 1 0 1 R2	0			**5**				**5**		**6**	**6**	**6**	**6**	zapnutí, program —
38	1 0 0 1 1 0 R2	0													zapnutí
39	1 0 0 1 1 1 R2	0													zapnutí
40	1 0 1 0 0 0 R8				1										hlasitost +
41	1 0 1 0 0 1 R8				0										hlasitost —
42	1 0 1 0 1 0 R8					1									analog 2 +
43	1 0 1 0 1 1 R8					0									analog 2 —
44	1 0 1 1 0 0 R8						1								analog 3 +
45	1 0 1 1 0 1 R8						0								analog 3 —
46	1 0 1 1 1 0 R8							1							analog 4 +
47	1 0 1 1 1 1 R8							0							analog 4 —
48	1 1 0 0 0 0 S														—
49	1 1 0 0 0 1 S														—
50	1 1 0 0 1 0 S														—
51	1 1 0 0 1 1 S	0													zapnutí
52	1 1 0 1 0 0 R8	0													zapnutí
53	1 1 0 1 0 1 R8	0													zapnutí
54	1 1 0 1 1 0 R8	0													zapnutí
55	1 1 0 1 1 1 R8	0													zapnutí
56	1 1 1 0 0 0 R8	0								0					zapnutí
57	1 1 1 0 0 1 R8	0								0					zapnutí
58	1 1 1 0 1 0 R8	0								0					zapnutí
59	1 1 1 0 1 1 R8	0								0					zapnutí
60	1 1 1 1 0 0 R8	0								0					zapnutí
61	1 1 1 1 0 1 R8	0								0					zapnutí
62	1 1 1 1 1 0 R8	0								0					zapnutí
63	1 1 1 1 1 1 R8	0								0					zapnutí

Poznámky: **1** S = jednotlivý povel, R2 = opakovaný povel 2/s, R8 = opakovaný povel 8/s (opakování na DATA), **2** MODEP = L, **3** nemění se, **4** impuls H při stlačení tlačítka, **5** impuls L při stlačení tlačítka, **6** krokování programu, **7** 31/64

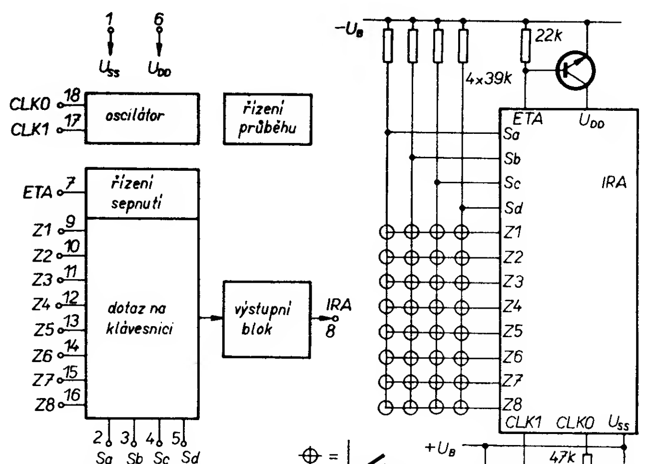
obvodu řízeného sepnutí a z výstupního bloku. Přes pomocný tranzistor na vývodu ETA a U_{DD} je možné v klidovém stavu odpojit baterii a tím prodloužit dobu jejího života. Rozsah napájecích napětí IO je 5 až 16 V a proud 3 až 5 mA.

Tlačítka povelů jsou zapojena mezi čtyři sloupce a osm řádek (Z1 až Z8 a Sa až Sd). Aby byl povel převzat, musí se spojit výstup sloupce se vstupem řádku. Tím je kodér zapnut a odpovídající povel vyslán. Bez dalších doplňků je možné vyslat 32 povelů jednoduchými spínači. Počet povelů se může rozšířit diodami na 60. Pro čtyři další povely potřebujeme vždy dvě diody. Proti nežádoucímu dvojitému ovládání je SAB3210 opatřen blokovacím obvodem na výstupech sloupců, který rozliší chybné ovládání, takže není vyslán chybný povel, nýbrž ukončení povelu. Proti vícenásobnému ovládání uvnitř sloupce není obvod blokován, čehož je využito k možnosti rozšířit 4×8 povelů na 4× (8+7) povelů. Po uvolnění sepnutého tlačítka je zvolený povel vyslán maximálně ještě jednou podle toho, v kterém okamžiku tlačítko uvolníme. Po posledním vyslání žádaného povelu je vysláno zakončení povelu, kterým přijímač signalizuje, že tlačítko není již stlačeno.

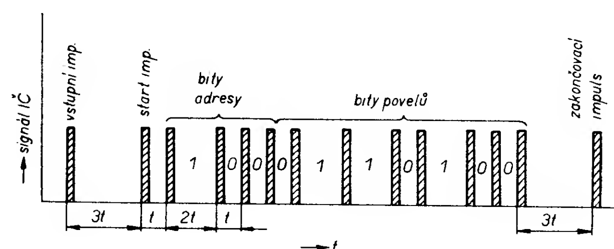
Povel vyslaný kodérem vysílače DO je převeden do dvoufázového kódu. Před šesti informačními bity je vyslán startovací bit, kterým jsou rozlišeny dekodéry v přijímači DO. Startovací bit je programován maskou. Výstupní signál je klíčován polovičním kmitočtem hodin, tj. asi 30 kHz. V klidovém stavu má výstup kodéru velkou impedanci. Před vysláním povelu je vyslán signál, který usnadňuje regulaci zisku v přijímači. Hodinový taktovací kmitočet IO je asi 60 kHz. Povely jsou vysílány za sebou po 120 ms a délka povelu je asi 7 ms. Před dotazem na stisknutí tlačítka je prodleva 20 ms (potlačení zákmitu tlačítka). Přehled jednotlivých povelů je v tab. 2.

KR1506ChL1 je kodér vysílače DO, který umožňuje generovat 1024 různých signálů, z nichž je možné vytvořit šestnáct skupin (adres) po 64 povelech v každé. Každý signál DO je tvořen desetibitovým slovem, v němž první 4 bity jsou určeny pro přenos adresy a zbývajících 6 bitů tvoří povel. Pro přenos signálů řízení je použito 14 infračervených impulsů. Binární informace každého bitu je určena délkou intervalu mezi impulsy. Logické nule odpovídá základní interval t (např. t = 100 μs) a logické 1 interval $2t$. 10bitové slovo je přenášeno 11 impulsy dat (obr. 9). Kromě toho každý signál DO obsahuje vstupní, startovací a zakončovací impuls. Interval mezi vstupním a startovacím impulsem je $3t$, mezi startovacím a prvním impulsem informace je doba t.

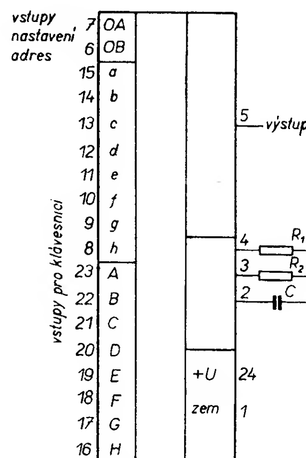
Mezi informačními impulsy je podle předávaných adres a povelů délka impulsu t nebo $2t$ (podle toho, zda jde o logickou 0 nebo 1). Za posledním impulsem dat po intervalu $3t$ následuje zakončovací impuls. Proti rušení je obvod chráněn volbou amplitudy a času. Amplituda se volí zesilovačem s AVC v přijímači. Zesílení zesilovače se nastavuje vstupním impulsem. Čas se volí na principu synchronního příjmu. Po obdržení impulsu vstup dekodéru přijímače DO se uzavře za dobu t, po které se krátkodobě otevře. Pokud bude impuls žádoucí, je fixován logickou 0. Při chybějícím impulsu se vstup dekodéru po uplynutí doby t otevře krátkodobě podruhé a impuls přijatý v této době se fixuje jako logická 1. Chybí-li během prvního a druhého cyklu příjmu impuls, je dekódování signálu přerušeno a vstup přijímače se



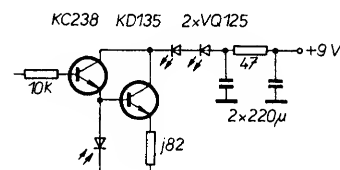
Obr. 8. Blokové schéma a zapojení SAB3210



Obr. 9. Datové slovo IO KR1506ChL1



Obr. 10. Zapojení vývodů KR1506ChL1



Obr. 11. Zapojení koncového stupně 1

znovu otevře po následujícím impulsu. Tento způsob synchronizace vyžaduje použít krystal jen v dekodéru, pro kodér postačí oscilátor s obvodem *RC*. Stabilita kmitočtu hodin kodéru nemusí být velká, neboť přijímač je schopen jednotlivé povely přijmout v daném pásmu držení.

Zapojení vývodů IO KR1506ChL1 je na obr. 10. Pro zapnutí kodéru KR1506ChL1 a vytvoření povelů jsou určeny dvě skupiny vstupů (a až h, A až H). Při stisku tlačítka povelu se propojí jeden ze vstupů první skupiny s jedním ze vstupů souhlasně s tab. 3. (adresa se vytvoří podle vybraného režimu).

Aby bylo zabráněno falešnému povelu při současném stisku dvou tlačítek, je kodér opatřen obvodem kontroly vstupů. Vstupy se kontrolují každých 130 ms po stisknutí tlačítka. Jsou-li současně stisknuta dvě nebo několik tlačítek, kodér se zablokuje a na jeho výstupu se neobjeví žádný povel. V kodéru jsou na vstupech pro tlačítka zapojeny obvody proti zákmitům tlačítek. Je-li kontakt tlačítka sepnut po dobu kratší než 20 ms, není povel vyslán, je-li doba delší než 20 ms, pak se přenese celý povel, i když je kontakt přerušen. Při delším stisku tlačítka kodér periodicky po 130 ms vysílá jeden a tentýž povel. Podle toho, jaká úroveň je na vstupech adres OA a OB, kodér pracuje v jednom ze čtyř režimů:

režim 1 — oba vstupy jsou připojeny na + baterie. V tom případě při každém stisku libovolného tlačítka je první povel vyslán s adresou 1 a všechny následující s adresou 16;

režim 2 — vstup OA je spojen s kladným napětím a vstup OB se záporným napětím. Všechny povely mají adresu 15;

režim 3 — vstup OA spojen se záporným a vstup OB s kladným pólem zdroje. Všechny povely mají adresu 10;

režim 4 — oba vstupy OA i OB spojeny se záporným pólem baterie. Při tom je možný libovolný výběr adres 1 až 16, které se vyberou jedním stiskem tlačítka odpovídajícího povelu 17 až 32, při následném stisku tlačítka povelu se vyšle povel s danou adresou (včetně povelů 17 až 32).

Přehled kódů adres pro KR1506ChL1 a KR1506ChL2 je v tab. 4. Při krátkodobém připojení (minimálně 30 ms) OA a OB k zápornému pólu baterie se překlopí vnitřní klopný obvod libovolného výběru adres a poté je možno povely 17 až 32 nastavit požadovanou adresu. Pro převedení z režimu libovolného výběru adres se používají povely 2, 3, 33 a 39, kterými je vynulován klopný obvod volného výběru adres a registr adres se nastaví do pevně vybraného režimu (1, 2, 3). Hodinový kmitočet kodéru je nastaven obvodem R_2C_1. Rezistor R_1 kompenzuje závislost kmitočtu na napájecím napětí. Časová konstanta obvodu R_2C_1 se volí podle použitého krystalu v dekodéru (čím je jeho kmitočet vyšší, tím menší je časová konstanta). Je-li v dekodéru použit krystal 4,4 MHz, pak je pro synchronní provoz kmitočet kodéru 160 až 200 kHz, čemuž odpovídá časová konstanta $R_2C_1 = 1{,}8.10^{-6} \pm 4{,}5$ %. Při použití jiných krystalů (0,4 až 4,4 MHz) je třeba změnit časovou konstantu

Tab. 2. Přiřazení povelů k tlačítkům

Základní povely			Rozšiřující povely		
Povel číslo	Kód F E D C B A	Tlačítko	Povel číslo	Kód F E D C B A	Tlačítko
0	0 0 0 0 0 0	1a	32	1 0 0 0 0 0	81a
1	0 0 0 0 0 1	1b	33	1 0 0 0 0 1	81b
2	0 0 0 0 1 0	1c	34	1 0 0 0 1 0	81c
3	0 0 0 0 1 1	1d	35	1 0 0 0 1 1	81d
4	0 0 0 1 0 0	2a	36	1 0 0 1 0 0	82a
5	0 0 0 1 0 1	2b	37	1 0 0 1 0 1	82b
6	0 0 0 1 1 0	2c	38	1 0 0 1 1 0	82c
7	0 0 0 1 1 1	2d	39	1 0 0 1 1 1	82d
8	0 0 1 0 0 0	3a	40	1 0 1 0 0 0	83a
9	0 0 1 0 0 1	3b	41	1 0 1 0 0 1	83b
10	0 0 1 0 1 0	3c	42	1 0 1 0 1 0	83c
11	0 0 1 0 1 1	3d	43	1 0 1 0 1 1	83d
12	0 0 1 1 0 0	4a	44	1 0 1 1 0 0	84a
13	0 0 1 1 0 1	4b	45	1 0 1 1 0 1	84b
14	0 0 1 1 1 0	4c	46	1 0 1 1 1 0	84c
15	0 0 1 1 1 1	4d	47	1 0 1 1 1 1	84d
16	0 1 0 0 0 0	5a	48	1 1 0 0 0 0	85a
17	0 1 0 0 0 1	5b	49	1 1 0 0 0 1	85b
18	0 1 0 0 1 0	5c	50	1 1 0 0 1 0	85c
19	0 1 0 0 1 1	5d	51	1 1 0 0 1 1	85d
20	0 1 0 1 0 0	6a	52	1 1 0 1 0 0	86a
21	0 1 0 1 0 1	6b	53	1 1 0 1 0 1	86b
22	0 1 0 1 1 0	6c	54	1 1 0 1 1 0	86c
23	0 1 0 1 1 1	6d	55	1 1 0 1 1 1	86d
24	0 1 1 0 0 0	7a	56	1 1 1 0 0 0	87a
25	0 1 1 0 0 1	7b	57	1 1 1 0 0 1	87b
26	0 1 1 0 1 0	7c	58	1 1 1 0 1 0	87c
27	0 1 1 0 1 1	7d	59	1 1 1 0 1 1	87d
28	0 1 1 1 0 0	8a	60	1 1 1 1 0 0	
29	0 1 1 1 0 1	8b	61	1 1 1 1 0 1	zakázané
30	0 1 1 1 1 0	8c	62	1 1 1 1 1 0	povely
31	0 1 1 1 1 1	8d	63	1 1 1 1 1 1	

Tab. 3. Přehled povelů IO KR1506ChL1 a KRR1506ChL2

Číslo povelu	Kód na výstupech kodéru dekodéru	Kód na vstupech IO KR1506ChL2 (ABCDE)	Povely prováděné IO KR1506ChL2 v režimu 1 až 3	4: subsystém odpojen	4: subsystém připojen
1	000 000	00 000			
2	100 000	10 000	vypnutí sítě (VS)	vypnutí	vypnutí, odpojení subsystému
3	010 000	01 000	zapnutí sítě, zvuku		zapnutí sítě (ZS) odpojení subsyst.
4	110 000	11 000	normování		
5	001 000	00 100	doladění oscil.+	doladění oscil.+	doladění oscil.+
6	101 000	10 100	doladění oscil.—	doladění oscil.—	doladění oscil.—
7	011 000	01 100	vypnutí zvuku	vypnutí zvuku	vypnutí zvuku
8	111 010	11 100	krokování prog., ZS	krok. progr., ZS	
17	000 010	00 001	program 1, ZS	program 1, ZS	
18	100 010	10 001	program 2, ZS	program 2, ZS	
19	010 010	01 001	program 3, ZS	program 3, ZS	
20	110 010	11 001	program 4, ZS	program 4, ZS	
21	001 010	00 101	program 5, ZS	program 5, ZS	
22	101 010	10 101	program 6, ZS	program 6, ZS	
23	011 010	01 101	program 7, ZS	program 7, ZS	
24	111 010	11 101	program 8, ZS	program 8, ZS	
25	000 110	00 011	program 9, ZS	program 9, ZS	
26	100 110	10 011	program 10, ZS	program 10, ZS	
27	010 110	01 011	program 11, ZS	program 11, ZS	
28	110 110	11 011	program 12, ZS	program 12, ZS	
29	001 110	00 111	program 13, ZS	program 13, ZS	
30	101 110	10 111	program 14, ZS	program 14, ZS	
31	011 110	01 111	program 15, ZS	program 15, ZS	
32	111 110	11 111	program 16, ZS	program 16, ZS	
33	000 001				odpojení subsystému
35	010 001		doplňková pam. (0)	doplň. pam. (0)	
36	110 001		doplňková pam. (1)	doplň. pam. (1)	
39	011 001				odpojení subsystému
41	000 101	00 010	úroveň na: DA1+	úroveň na: DA1+	úroveň na DA1+
42	100 101	10 010	DA1—	DA1—	DA1—
43	010 101	01 010	DA2+	DA2+	DA2+
44	110 101	11 010	DA2—	DA2—	DA2—
45	001 101	00 110	DA3+	DA3+	DA3+
46	101 101	10 110	DA3—	DA3—	DA3—
47	011 101	01 110	DA4+, ZZ	DA4+, ZZ	DA4+, ZZ
48	111 101	11 110	DA4—, ZZ	DA4—, ZZ	DA4—, ZZ
57 až 64	000 111 až 111 111			připojení subsystému	

ZZ = zapnutí zvuku

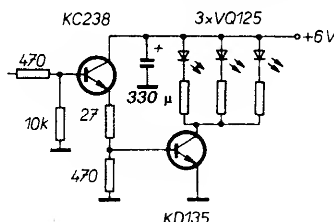
Zbývající povely mají tyto kódy (na výstupech kodéru a dekodéru):
9 — 000 100; 10 — 100 100; 11 — 010 100; 12 — 110 100; 13 — 001 100; 14 — 101 100; 15 — 011 100; 16 — 111 100; 34 — 100 001; 37 — 001 001; 38 — 101 001; 40 — 111 001; 49 — 000 011; 50 — 100 011; 51 — 010 011; 52 — 110 011; 53 — 001 011; 54 — 101 011; 55 — 011 011; 56 — 111 011; 58 — 100 111; 59 — 010 111; 60 — 110 111; 61 — 001 111; 62 — 101 111; 63 — 011 111.

R_2C_1 nepřímoúměrně kmitočtu krystalu v dekodéru.

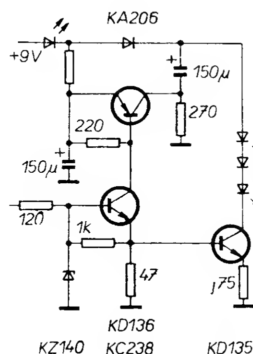
Výstupní stupeň KR1506ChL1 má protitaktní zapojení, při vysílání povelu je výstupní napětí rovno téměř napájecímu napětí. Při výstupním proudu 1 mA není úbytek napětí v napájecích větvích větší než 1 V. Rozsah napájecích napětí je 6 až 9 V. Proud při stisknutém tlačítku, napájecím napětí 8 V a kmitočtu 200 kHz je 4 mA. Maximální výstupní proud je 10 mA. Výstupní odpor při zatěžovacím proudu 1 mA je 1 kΩ. Kmitočet kodéru je 160 až 200 kHz pro krystal 4,4 MHz, R_1 = 33 kΩ, R_2 = 18 kΩ a C_1 = 100 pF. V klidovém stavu je oscilátor zablokován a proud z baterie je menší než 50 μA, takže vysílač nemusí mít spínač napájecího napětí.

Tab. 4. Kódy adres

Adresa Číslo	Kód	Adresa číslo	Kód
1	0000	9	0001
2	1000	10	1001
3	0100	11	0101
4	1100	12	1101
5	0010	13	0011
6	1010	14	1011
7	0110	15	0111
8	1110	16	1111



Obr. 12. Zapojení koncového stupně 2



Obr. 13. Zapojení koncového stupně 3

Koncový stupeň vysílače

Jak již bylo uvedeno, posledním stupněm vysílače DO je koncový stupeň, přes který jsou signálem z kodéru modulovány vysílací infračervené diody. Aby dosah DO byl co největší, je nutné, aby špičkový proud tekoucí diodami byl co největší a přitom se zbytečně nezkracovala doba života baterie. Obvykle maximální špičkový proud bývá asi 1 A.

Na obr. 11 je zapojení jednoduchého koncového stupně DO. Výstupní proud z kodéru je omezen rezistorem 10 kΩ asi na 3 mA. Vysílání je indikováno svítivou diodou v emitoru KC238, z kterého je buzen výkonový tranzistor KD135. Tranzistory KC238 a KD135 pracují v Darlingtonově zapojení. Do jejich kolektorů jsou zapojeny infračervené diody VQ125 (NDR). Proud diodami je omezen rezistorem 0,82 Ω, který je

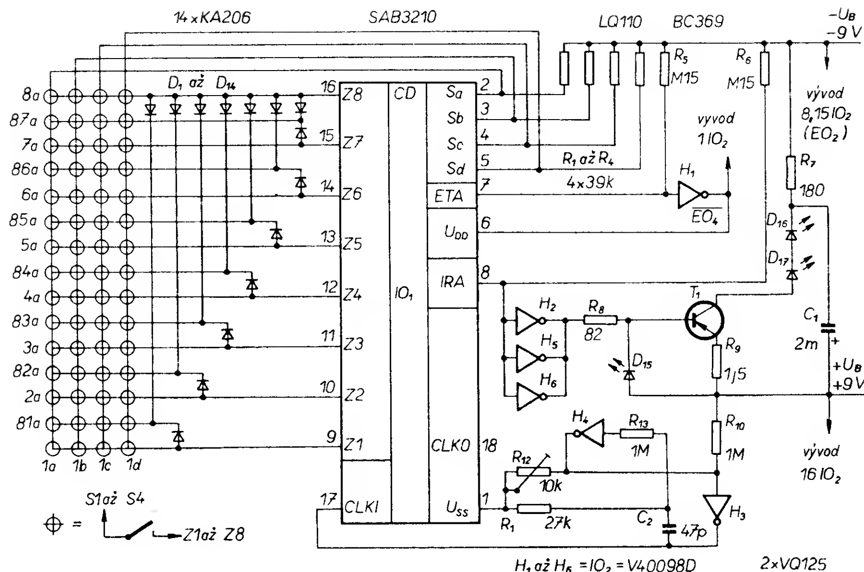
zapojen v emitoru KD135. Při zvětšení odporu rezistoru se proud infračervenými diodami zmenšuje. Při menším proudu diodami je možné použít i tranzistor KC635. Během vysílání je proud do diod odebírán z kondenzátoru 220 μF. Nabíjecí proud kondenzátoru je při dobíjení nastaven rezistorem 47 Ω na 20 mA. Aby se nemohly zničit IO kodéru a tranzistory, je výhodné do série s baterií zapojit diodu KY130/80 (v propustném směru). Totéž platí i o napájení koncových stupňů na obr. 12 a 13.

Na obr. 12 je druhý typ koncového stupně, který je vhodný pro menší napájecí napětí. Impulsy z kodéru jsou přiváděny přes rezistor 470 Ω na vstup emitorového sledovače KC238. Správné předpětí pro KC238 je nastaveno rezistorem 10 kΩ v jeho bázi. Z emitoru je signál veden přes omezovací rezistor do báze KD135, který má v kolektoru přes omezovací rezistory připojeny tři paralelně zapojené infračervené diody. Proud potřebný k vyslání impulsu IČ je zajištěn z náboje kondenzátoru 330 μF.

Na obr. 13 je zapojení třetího typu koncového stupně. Protože kodér není obvykle schopen dodat potřebný proud (asi I_{mv} = 1 a) do svítivých diod, je nutné použít zesilovač proudu v Darlingtonově zapojení. Povel z kodéru je přes rezistor 120 Ω veden do KC238 a přes něj se následně otevřou KD136, KD135. Tranzistorem KD136 se propojí kondenzátory 150 μF do série, takže napájecí napětí pro diody IČ v kolektoru KD135 se zvětší zhruba na dvojnásobek. Tranzistor KD135 spolu se Zenerovou diodou KZ140 tvoří zdroj proudu 1 A. Při tomto zapojení koncového stupně DO není proud svítivými diodami prakticky závislý na úbytku napájecího napětí a na stavu baterie.

Z výroby zemí RVHP lze použít pro vysílač dálkového ovládání tyto infračervené diody:

TESLA — WK164 05, NDR — VQ123, VQ121B, VQ125, PLR — CQYP23, SSSR — AL103A,B; AL106B a AL107A,B.



Obr. 15. Vysílač se SAB3210

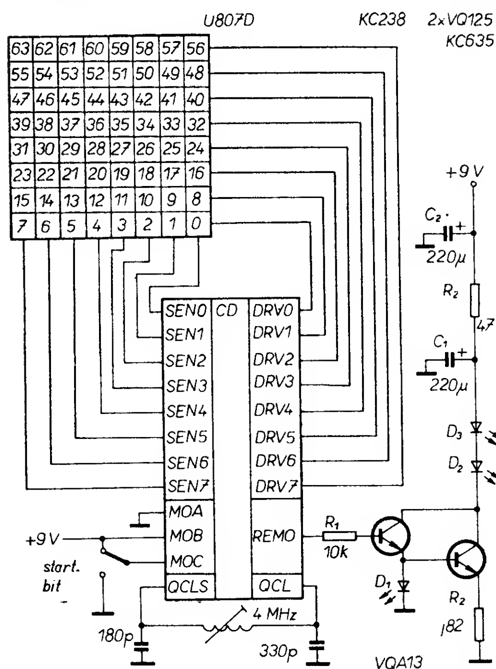
Položíme-li si otázku, jaká má být svítivá dioda IČ pro vysílač, musíme odpovědět, že špičkový proud má být asi 1 A, dioda má mít co největší vyzářený výkon a co největší vyzařovací úhel v horizontální rovině.

Praktické zapojení vysílačů DO

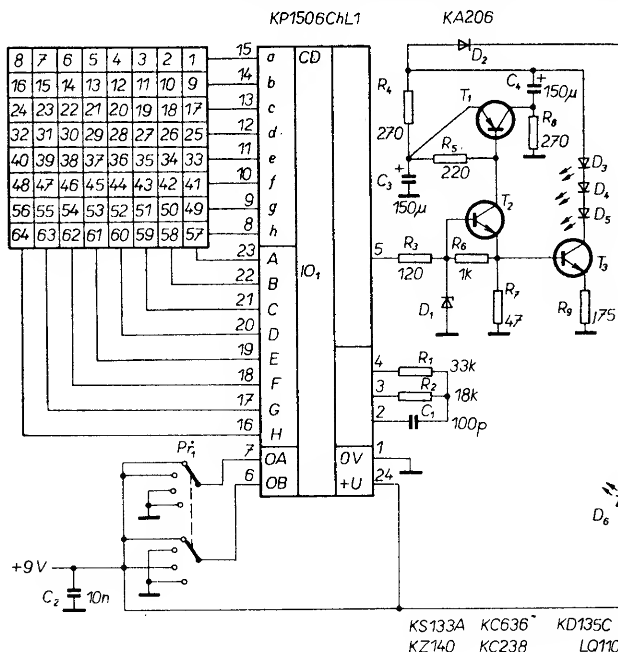
Na obr. 14 je zapojení vysílače DO s U807D pro přenos 64 povelů. Klávesnice ovládání je zapojena mezi vstupy SEN0 až SEN7 a výstupy budičů DRV0 až DRV7. Čísla na klávesnici udávají čísla jednotlivých povelů. Na vstup SEN0 jsou připojeny povely 0, 8, 16, 24, 32, 40, 48 a 56. Na výstup DRV0 jsou připojeny povely 0 až 7. Takže např. povel 36 má tlačítko zapojeno mezi vstup SEN4 a výstup DRV4. Podobně lze určit zapojení tlačítka kteréhokoli povelu. Startovací bit na začátku slova povelu je určen polohou přepínače na vstupu MOC. Abychom mohli použít vysílač pro ovládání dvou přístrojů, je třeba stanovit, že např. pro barevný televizní přijímač je startovací bit 0 a pro rozhlasový přijímač 1. Podle toho je nutné nastavit i dekodéry v přístrojích.

Oscilátor zapojený mezi vývody QCL a QCLS kmitá na kmitočtu 4 MHz, který lze kontrolovat čítačem na vývodu QCL. Výstupní signál je odebírán z výstupu REM0. Aby tento výstup nebyl přetížen, je signál veden přes omezovací rezistor R_1 na koncový stupeň v Darlingtonově zapojení, tranzistory mají v kolektorech zapojeny diody IČ D_2D_3. Proud diodami je omezen na I_{mv} = 1 A rezistorem R_2. Dioda D_1 slouží k indikaci vysílání a k stablizaci pacovního bodu KC635. Vzhledem k tomu, že vysílací impulsy jsou relativně krátké, je možné proud pro diody IČ odebírat z kondenzátoru C_1 a tak použít pro napájení malou baterii, aniž bychom zkracovali dobu jejího života. Střední proud při vysílání je asi 20 mA.

Na obr. 15 je zapojení vysílače DO s IO SAB3210, které je diodami D_1 až D_{14} rozšířeno na 60 povelů. Základní tlačítka pro 32 povelů jsou zapojena přímo mezi vstupy Z1 až Z8 a výstupy Sa až Sd. Zapojením dvou diod mezi



Obr. 14. Vysílač s U807D



Obr. 16. Vysílač s KR1506ChL1

vstup Z8 a některý z ostatních vstupů Z se rozšíří počet tlačítek na 60. Tato tlačítka pak označujeme jako tlačítka 81a, b, c, d až 87a, b, c, d. Tak např. tlačítko 85a je zapojeno mezi diody D_5D_{10} a výstup Sa. Po stisknutí jednoho z tlačítek bude výstup ETA kladný a přes invertor H1 se kodér připojí na zem. Tento invertor V40098D je součástí páru, který začne pracovat, je-li vstup EQ2 negativní. Současně přes vstup EO4 začnou pracovat zbývající čtyři invertory V40098D. Tak je nastartován oscilátor H_3, H_4 a začne pracovat i kodér. Přes výstup IRA je vyslán signál dvoufázového kódu, který je zesilován třemi paralelně zapojenými invertory a tranzistorem BC369. Proud infračervenými diodami je omezen na asi 1 A zdrojem proudu, který je tvořen zelenou svítivou diodou D_{15}, rezistorem R_9 a tranzistorem BC369. Proud je vzhledem k velkému vnitřnímu odporu baterie odebírán „nepřímo“ z C_1, který je dobíjen v mezerách vysílání přes rezistor R_7.

Na obr. 16 je zapojení vysílače DO s kodérem KR1506ChL1, který je funkčním ekvivalentem IO SAA1250 fy Intermetal. Klávesnice povelů je zapojena mezi vstupy a až h a A až H. Tak např. tlačítko pro povel 20 je zapojeno mezi vstupy c a D. Vzhledem k tomu, že se jedná o kodér druhé generace, musí být v přenášené informaci vedle kódu povelu obsažen i kód adresy, kterou je určeno, který ze 16 přístrojů má být ovládán. Kód adresy se nastavuje přepínačem $Př_1$ na vstupech OA, OB. Kmitočet oscilátoru se nastavuje obvodem R_2C_1 a rezistorem R_1 se kompenzuje vliv kolísání napájecího napětí. Protože výstup kodéru má maximální výstupní proud 10 mA a pro přenos povelu je třeba proud kolem 1 A, je nutné mezi výstup kodéru a diody IČ zapojit výkonový zesilovač. Předností uvedeného vysílače je, že v klidu jsou všechny tranzistory zavřeny a odběr proudu je určen svodovými proudy C_3 a C_4 (prakticky se nevybíjí baterie).

V klidovém stavu a v mezerách mezi impulsy se C_3, C_4 nabíjejí na napětí blízké napětí baterie. Po stisku některého z tlačítek se impulsy povelu z výstupu kodéru přenesou přes omezovací rezistor R_3 do báze T_2, přes který se otevřou T_1 a T_3. Tranzistorem T_1 se propojí kondenzátory C_3, C_4 do série, takže pro diody IČ je k dispozici téměř dvojnásobné napájecí napětí. Tranzistor T_3 spolu se Zenerovou diodou D_1 tvoří zdroj proudu 1 A, takže proud přes diody D_3 až D_5 je prakticky nezávislý na úbytku napětí a stavu baterie. Tím je zajištěn téměř konstantní výkon infračerveného záření. Dioda D_2 zabraňuje vybití kondenzátoru C_4 přes zdroj napájení a rezistor R_4.

Na obr. 17 je zapojení vysílače DO pro ovládání věže HiFi. Zapojení koncového stupně je shodné s obr. 14. Rozdíl oproti obr. 14 je v klávesnici povelů. Povely 1 až 6 se zapíná rozhlasový přijímač a volí příslušná stanice na něm. Povelem TU se připojuje přijímač k nf zesilovači. Povelem N se normují analogové funkce do výchozího stavu, tj. hlasitost na 30 % maxima a ostatní na 50 % maxima. Pod tlačítkem N je vypínač reproduktorů a pod ním vypínač, který uvádí věž do klidového pohotovostního stavu (stand-by). Tlačítkem M/S je přepínán přijímač z monofonního na stereofonní provoz. Tlačítkem M+ se zapíná a tlačítkem M— se odpojuje síťové napětí pro magnetofon. Tlačítkem PR se zapíná přehrávání z magnetofonu. Tlačítka pod PR zapínají rychlé převíjení vzad a rychlé převíjení vpřed. Tlačítkem STOP se magnetofon zastavuje a tlačítkem MEZERA se magnetofon zastavuje na krátkou dobu. Tlačítko NH slouží pro nahrávání na magnetofon. Tlačítkem H+ se zvětšuje hlasitost a tlačítkem H— se hlasitost zmenšuje. Tlačítky B+ a B— se ovládají hloubky, H+ a H— výšky a Bal+ a Bal— vyvážení kanálů.

Na obr. 18 je zapojení vysílače pro jeden povel, který lze s výhodou použít pro otvírání a zavírání vrat garáže. Při použití běžné baterie 9 V je možné vyslat až asi 30 000 povelů. Při sepnutí tlačítka vysílá vysílač jeden impuls 5 ms modulovaný signálem o kmitočtu 31,25 kHz. Po demodulaci signálu vznikne na vstupu přijímače obdélníkový impuls 5 ms, který lze použít jako řídicí pro přepínání klopného obvodu, nebo pro zapnutí a vypnutí přístroje, pro řízení čítače apod. Pro získání modulačního kmitočtu 31,25 kHz je použit astabilní multivibrátor ze dvou hradel CMOS-NAND, který přes tranzistory T_1, T_2 moduluje infračervené diody D_2, D_3 a D_4. V klidové poloze přepínače je přes R_1 nabíjen kondenzátor C_1. Při přepnutí přepínače je vysílač DO napájen z C_1. Příkon vysílače a kapacita C_1 určují dobu vysílání. Střední kmitočet multivibrátoru je 31,25 kHz, je nastaven potenciometry P_1 a P_2, kde P_1 určuje délku t_1 impulsu a P_2 délku t_2 mezery mezi impulsy. Poměr mezi periodou T a dobou t_1 impulsu má být 2 až 3, aby bylo dosaženo malého příkonu vysílače DO. Pro periodu T platí: $T = 1{,}1C_2\,(P_1 + 2P_2) = 1/f$.

Přijímací strana DO

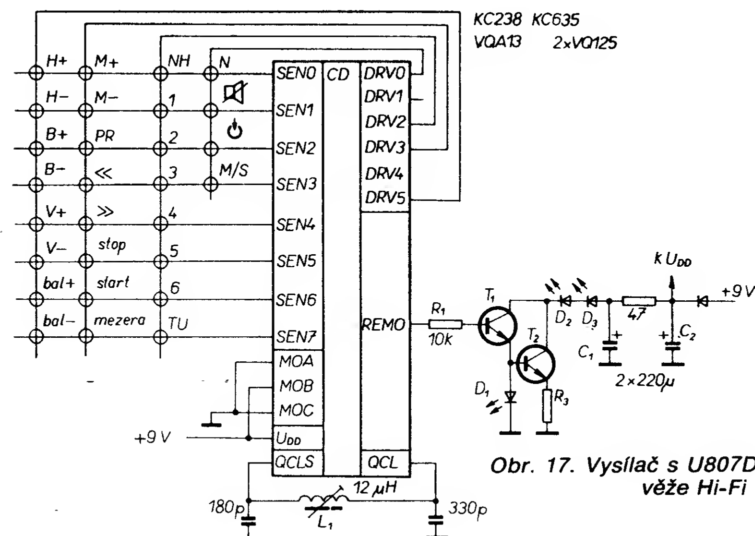
Na přijímací straně DO, jak je zřejmé z obr. 1, je přijímač, dekodér povelů a stykové obvody, které tvarují povely.

Přijímač DO

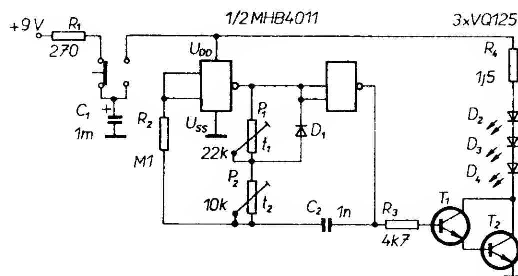
Přijímač DO tvoří světlocitlivý prvek a zesilovač s regulací zisku. Jako světlocitlivý prvek se používá fotodioda, méně často fototranzistor. Fotorezistor je pro tyto účely nevhodný. Z fotodiod jsou vhodné pro tyto účely diody, které mají velkou plochu čipu, malou odezvu na přijímaný signál a velký úhel příjmu. Totéž platí i o fototranzistorech. Ze světlocitlivých pvrků jsou vhodné fotonky KP101, KP102 a KPX81, WK16 421 z TESLA Piešťany a TESLA Blatná, fotodiody SP101, SP102, SP103, SP106 a fototranzistory SP211 až SP213 z NDR, fotodioda BPY44 (ekvivalentní BPW34) z PLR a fotodiody série FDK ze SSSR.

Ke zmenšení rušení okolním modulovaným světlem je výhodné před světlocitlivý prvek umístit infračervený filtr, který má největší propustnost v pásmu 800 až 1000 nm a ostatní záření potlačuje. Jako filtr lze s výhodou použít osvětlený barevný film AGFA pro diapozitivy.

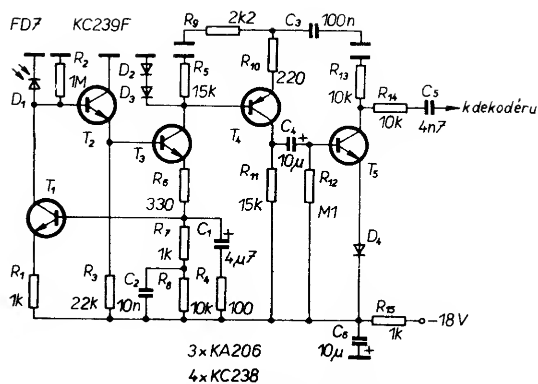
Zapojení přijímače DO s tranzistory je na obr. 19. Impulsy záření IČ, které dopadají na fotodiodu D_1, se převádějí na elektrické impulsy, které jsou zesilovány zesilovačem s tranzistory T_3, T_4, T_5. Tranzistor T_2 pracuje jako emitorový sledovač pro přizpůsobení odporu dynamické zátěže (T_1) ke vstupnímu odporu T_3. Použitím silné stejnosměrné proudové vazby přes impulsní zesilovač a použitím dynamické zátěže pro fotodiodu je zajištěno nastavení pracovního bodu nezávisle na úrovni vnějšího osvětlení. Toto obvodové řešení kromě toho zmenšuje vliv poruch od okolních zdrojů světla (žárovky i zářivky vytvářejí modulovaný světelný tok s kmitočtem modulace 100 Hz). Diody D_2, D_3 chrání tranzistor T_4 před přetížením. Dioda D_4 zmenšuje citlivost tranzistoru T_5 na impulsní poruchy. Tranzistor T_5 pracuje v impulsním režimu, takže jeho výstupní napětí je rovno téměř napětí napájecímu. Z jeho kolektoru jsou impulsy vedeny na vstup dekodéru povelů.



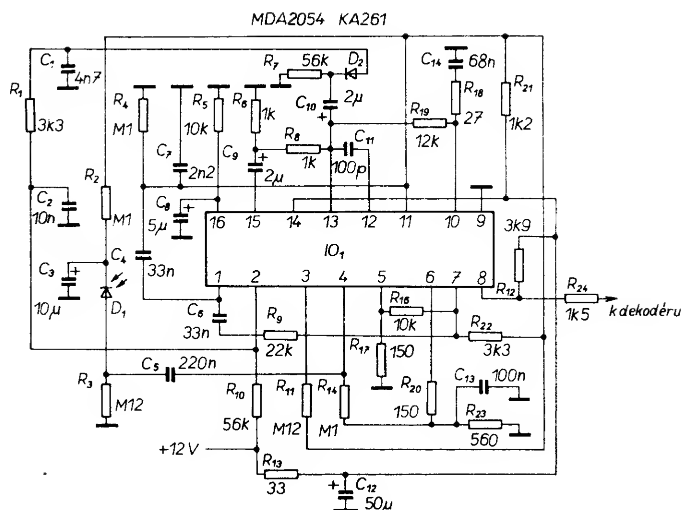
Obr. 17. Vysílač s U807D pro ovládání věže Hi-Fi



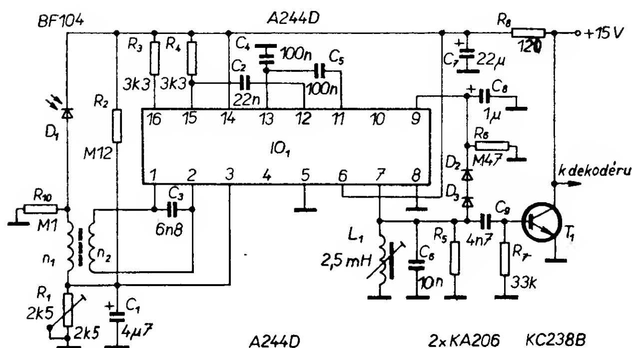
Obr. 18. Zapojení jednopovelového vysílače



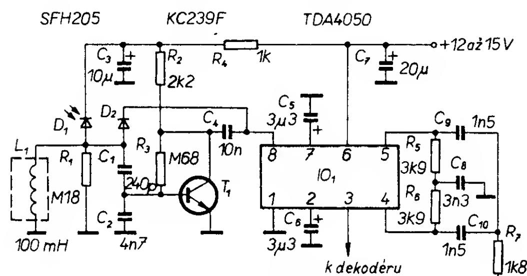
Obr. 19. Zapojení přijímače IČ s tranzistory



Obr. 22. Zapojení přijímače s MDA2054



Obr. 20. Zapojení přijímače s A244D



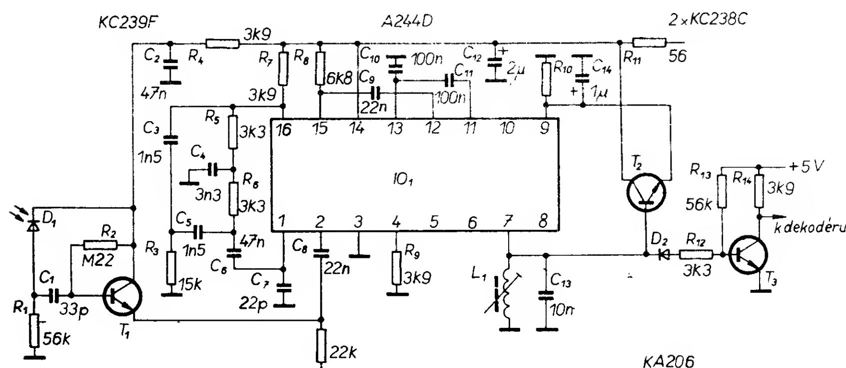
Obr. 23. Zapojení přijímače s TDA4050

Na obr. 20 je zapojení přijímače DO s IO A244D a laděným obvodem na vstupu. Infračervený signál se přijímá fotodiodou BP104 s integrovaným infračerveným filtrem. Do série s diodou D_1 je zapojen rezonanční obvod, naladěný na kmitočet 31,25 kHz, který má rezonanční odpor asi 50 kΩ. Obvod je utlumen rezistorem R_{10} a přetransformovaným vstupním odporem A244D. Při převodu n_1:n_2 = 5:1 je přetransformovaný vstupní odpor IO asi 100 kΩ, takže šířka přenášeného pásma bude 10 až 12 kHz a jeho naladění nebude kritické. Tím jsou zajištěny krátké doby nakmitávání a dokmitávání. Kapacitní zátěž je hlavně na sekundární straně obvodu, kdežto paralelně k primární cívce je jen kapacita diody asi 20 pF. Vypuštěním rezistoru R_{10} se zužuje přenášené pásmo na polovinu.

Z A244D je použit předzesilovač se vstupy *1* a *2*, jeho výstup *15*, regulovaný mf zesilovač se vstupem *12* a výstupem *7*, který potřebuje rezonanční obvod L_1 C_6; bez něj by bylo malé výstupní napětí. Je-li na výstupním obvodu napětí větší než U_{mv} = 2,5 V, začne pracovat regulační zesilovač (vstup vývod 9). Při intenzívním osvětlení může být regulován i vstupní zesilovač. Stejnosměrný proud diodou D_1 vyvolává na R_1 úbytek napětí, kterým je řízen přes vývod *3* předzesilovač. Vzhledem k předpětí na vývodu *3* je zapotřebí jen malý proud fotodiodou, aby byl předzesilovač regulován. Výstupní obvod L_1C_6 má šířku pásma asi 4 kHz a určuje selektivitu přijímače. Výstupní napětí A244D je omezeno na asi U_{mv} = 4 až 5 V. Při konstrukci je třeba vstupní transformátor a obvod L_1 C_6 umístit tak, aby se v žádném případě neovlivňovaly. Z kolektoru T_1 je signál veden do dekodéru povelů.

Na obr. 21 je zapojení přijímače DO s A244D bez laděného obvodu na vstupu. K přizpůsobení velkého odporu fotodiody nebo fototranzistoru je použit emitorový sledovač T_1. Vzledem k malému napětí z fotocitlivého prvku je nutné pro T_1 použít tranzistor s malým šumem, aby se zbytečně nezvětšoval šum přijímače a tak nezkracovala dálka ovládání. Z T_1 je signál veden na jeden vstup předzesilovače v IO. Mezi druhý vstup předzesilovače a druhý výstup směšovače je zapojen selektivní filtr R_3 $R_5R_6C_3C_4C_5$ typu dvojité T, naladěný na kmitočet 35,7 kHz. Z prvního výstupu směšovače (vývod *15*) je signál přes C_9 veden do řízeného mf zesilovače, z jehož výstupu (vývod *7*) je signál veden jednak do detektoru T_2, z něhož je řízen přes vývod *9* mf zesilovač, a jednak přes zesilovač T_3 k dekodéru povelů. Protože v IO není zapojen vnitřní oscilátor, pracuje vnitřní směšovač jako zesilovač.

Na obr. 22 je zapojení zesilovače DO s IO MDA2054. Informace vyslaná vysílačem DO je zachycena diodou D_1 a přes vývod 4 přivedena na vstup prvního zesilovače, jehož pracovní bod je nastaven rezistorem R_{14}. Rezistory R_{10} a R_{20} jsou kolektorové odpory prvního zesilovače. Z výstupu prvního zesilovače (vývod *7*) je buzen vstup druhého zesilovače (vývod *11*) přes R_9 C_6C_4. Vstup druhého zesilovače (vývod *10* — jedná se o diferenční zesilovač) je přes R_{19} spojen s jeho výstupem (vývod *13*) — tímto rezistorem je nastaven zisk druhého zesilovače. Kondenzátorem C_{11} (mezi vývody *12* a *13*) je provedena kmitočtová kompenzace. Výstup druhého zesilovače (vývod *13*) je přes $R_8R_6C_9$ spojen se vstupem (vývod *15*) obvodu automatického řízení úrovně (ALC). Z jeho výstupu (vývod *1*) je řízen první vstup druhého zesilovače (vývod *11*). Časová konstanta obvodu ALC je určena obvodem R_5C_8 na vývodu *16*. Z výstupu druhého zesilovače (vývod *13*) je přes $C_{10}D_2C_1R_1C_2$ buzen vstup třetého zesilovače (vývod *2*) a z jeho výstupu (vývod *8*) je signál veden k



Obr. 21. Zapojení přijímače s A244D

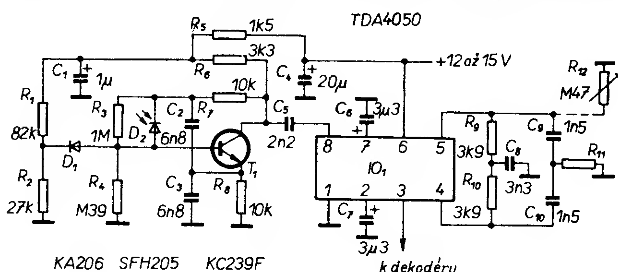
Tab. 5. Povely pro ovládání na přístroji

Kód č.	I-BUS výstupní kód F	E	D	C	B	A	LOCE	LOCD	LOCC	LOCB	LOCA	Funkce
—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	normování analogů
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	vypnutí repro
2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	vypnutí přístroje
4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	zapnutí přístroje
5	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	zapnutí přístroje
6	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	rezerva B, zapnutí přístroje
7	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	rezerva C, zapnutí přístroje
17	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	program 1, zapnutí přístroje
32	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	—
33	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	—
34	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	zapnutí přístroje
35	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	zapnutí přístroje
36	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	program +, zapnutí přístroje
37	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	program —, zapnutí přístroje
38	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	zapnutí přístroje
39	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	zapnutí přístroje
40	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	hlasitost +
41	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	hlasitost —
42	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	analog 2 +
43	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	analog 2 —
44	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	analog 3 +
45	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	analog 3 —
46	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	analog 4 +
47	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	analog 4 +
48	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	—
49	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	—
50	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	—
56	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	zapnutí přístroje, přechod na subsystém
57	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
58	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
59	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	

dekodéru povelů. Jak je patrno z obr. 22, vyžaduje tento zesilovač velké množství vnějších součástek.

Protože univerzální obvody vyžadují množství součástek a navíc nesplňují stoprocentně požadavky kladené na zesilovač DO, byly vyvinuty speciální obvody pro zesilovače dálkového ovládání. Jedním z nich je TDA4050, o jehož vývoji se v rámci RVHP uvažuje.

Na obr. 23 je zapojení přijímače DO, který má na vstupu selektivní obvod $L_1 C_1C_2$. Toto zapojení má oproti bezcívkovému řešení velkou selektivitu. Fotodioda SFH205 (fy Siemens) je jedním koncem připojena na laděný obvod a druhým koncem na předpětí 11 až 14 V. Pro zlepšení poměru signál/šum je mezi laděný obvod a IO zapojen tranzistor T_1 s malým šumem, z něhož je signál veden na vstup regulovaného zesilovače v IO_1. Časová konstanta regulace je nastavena kondenzátorem C_6. Selektivní filtr $R_5R_6R_7C_8C_9C_{10}$ je zapojen do větve zpětné vazby vnitřního operačního zesilovače. Kondenzátorem C_5 je blokován obvod regulace pracovního bodu. Výstup na vývodu *3* je odolný proti zkratu (R_i = 10 kΩ) a při úrovni L má malou impedanci. Maximální napájecí napětí IO je 16 V, vstupní odpor 1,8 kΩ, výstupní 10 kΩ a impedance dvojitého článku T minimálně 2 kΩ. Šířka pásma vstupního obvodu je asi 3 kHz při kmitočtu 32 kHz.



Obr. 24. Zapojení přijímače s TDA4050

Podobné zapojení přijímače DO je i na obr. 24, není však použit laděný vstupní obvod. Pro zlepšení odolnosti proti velkým signálům a rušivému stejnosměrnému světlu je na vstupu zapojen obvod $R_1R_2D_1$.

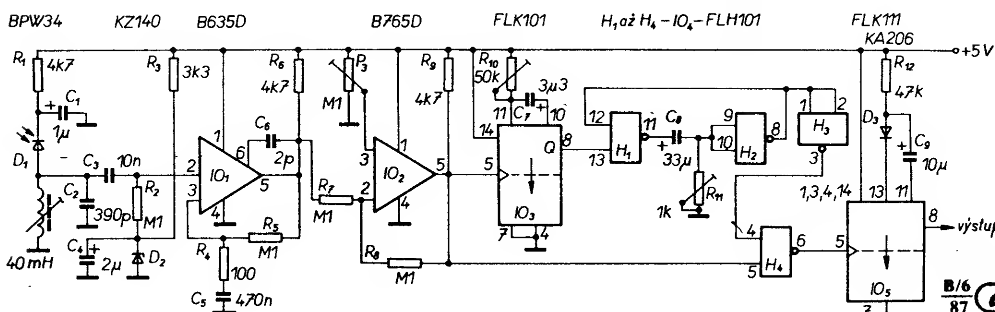
Na obr. 25 je zapojení přijímače DO, které může spolupracovat s vysílačem DO z obr. 18. Zapojení přijímače na obr. 25 se vyznačuje zvětšenou odolností oproti okolním rušivým jevům, např. proti světlu zářivek. Vysílačem vyslané impulsy přijímá dioda D_1 a v IO_1 jsou zesíleny o 60 dB. Potenciometrem P_3 je nastavena vhodná úroveň následujícího prahového zesilovače IO_2, na jehož výstupu jsou impulsy s úrovní TTL. Tyto impulsy překlápějí klopný obvod IO_3, na jehož výstupu je impuls o délce t_1. Ten po 90 ms vybere opět impuls s délkou t_2 (H_1 a H_2). Druhý vyslaný impuls je hradlem H_4 propuštěn v době t_2. Výstupní signál z IO_5 je generován monostabilním klopným obvodem, jehož perioda t_3 je větší než t_1+t_2. Obvod je tak během jedné periody po dobu t_1 necitlivý oproti rušivým impulsům a reaguje jen na dvě série impulsů s periodou t_1+t_2. Obvody TTL je možné nahradit obvody CMOS a to IO_3 a IO_4 jedním obvodem 4047. Tím se zmenší spotřeba, i když zvětšíme napájecí napětí. Zenerovo napětí diody D_2 má být polovinou napájecího napětí.

Dekodéry DO

Dekodéry DO převádějí vyslané povely na upravené binární slovo, kterým je po zpracování ve stykovém obvodu vykonán požadovaný úkon. Pro kodér U807D je vhodným dekodérem U806D, pro SAB3210 to je SAB3209 a pro KR1506ChL1 dekodér KR1506ChL2. Všechny tyto dekodéry je možné ovládat tlačítky místního ovládání.

Dekodér U806D

Dekodér U806D je zhotoven technologií kanálu n a je určen pro dekódování 2×64 povelů vysílaných kodérem U807D. Dekodér je doplněn vstupy pro místní ovládání. Vyhodnocené signály jsou vysílány jako sériové povely po sběrnici I-BUS. Jednotlivé povely jsou použity pro vnitřní řízení čtyř analogových pamětí a programového registru. Další vstupy a výstupy pro vstupní a výstupní funkce, pro dvě funkce RESERVA (RSV), pro signál přepnutí na subsystém a pro signál umlčení během změny programu jsou k dispozici. Pro místní ovládání je k dispozici pět vstupů, kterými lze paralelně kódovat maximálně 31 povelů volně volitelných a maskou programovaných. Předností U806D je sériová sběrnice pro 64 povelů, univerzální řídicí obvod pro řadu subsystémů, jako je systém nastavování, teletext, viewdata, televizní hry, hodiny s pamětí apod. Po vyvolání



Obr. 25. Zapojení přijímače pro jeden povel

subsystému jsou přímo přístupné funkce RSV a paměť analogových veličin. Další výhodou jsou paralelní výstupy programu (PRG).

Signály z vysílače DO jsou po převzetí dekodérem DO „přeměřeny" a vyslány na sériovou sběrnici. Doba reakce je asi 110 ms. Při každém signálu nebo skupině signálů se zjišťuje doba klidu, tj. čas mezi dvěma impulsy, měří se vzdálenost slov, probíhá počítání bitů a porovnání slova na signálovém vstupu RSIGI. Signály mimo požadovaný rozsah vynulují obvod časového řízení rozsahu. Signály jsou uvnitř požadovaného rozsahu, je-li poměr mezi kmitočtem oscilátoru kodéru (obvykle 4 MHz) a hodinového kmitočtu dekodéru (obvykle 62,5 kHz) 64± 14 %. Povely z kodéru přicházejí jako 7bitové slovo (1 bit řídicí a 6 bitů dat, A, B, C, D, E, F). Dekodér ve funkci je určen řídicím bitem na vstupu—výstupu RSVD. Když RSVD = H, je řídicí bit S = 0, když RSVD = L, je řídicí bit S = 1. V tab. 1 je přehled kódů I-BUS.

Pro místní ovládání má U806D pět vstupů LOCA až LÓCE, kterými pomocí klávesnice na přístroji lze provést 31 povelů (tab. 5). Povely jsou kódovány přes vnější diodovou matici. V klidovém stavu jsou vstupy vnitřně vztaženy k U_{DD}. 31 povelů ze 64 možných je při místním ovládání vybráno kódováním vstupů LOCA až LOCE a je určeno pamětí ROM, která je naprogramována podle přání zákazníka výrobcem. Zadávání povelů klávesnicí na přístroji má prioritu před povely DO na vstupu RSIGI. Probíhající vysílání na výstupu I-BUS je v tomto případě ukončeno.

Vnitřní sériová sběrnice dat, I-BUS, má dva výstupy, DATA a DLEN. Správně rozeznaný povel je vysílán podle různých požadavků na subsystém jako jednotlivý povel (např. číslo), jako povel opakovaný 2/s (např. krokové funkce) nebo jako povel opakovaný 8/s (např. analogová funkce). Vysílaný povel I-BUS má délku slova 6 bitů a je synchronizovaně vysílán s hodinami subsystému na výstupu DATA. Sériovou sběrnicí vysílané povely jsou převzaty všemi subsystémy. V závislosti na stavu, v kterém se subsystém nachází, může vyslaný povel vyvolat reakci v jednom nebo několika subsystémech, nebo nemusí mít vliv na žádný subsystém. Souhrnně lze říci, že vliv povelu je definován jím samým nebo subsystémem. Postavení povelu I-BUS a jeho význam pro jednotlivé subsystémy je zřejmý z tab. 1.

U806D má čtyři analogové paměti. Analogová hodnota se mění v 63 stupních rychlostí, 115 ms na stupeň. Proběhnutí celého rozsahu trvá 7,3 s. Při ovládání přes vstupy LOCA až LOCE je tato rychlosti 129 ms na stupeň, takže pro celý rozsah potřebujeme 8,2 s. Analogová hodnota je vysílána jako vzorek impulsu s opakovacím kmitočtem asi 2 kHz, střída odpovídá analogové hodnotě. Střída může být 0/64 až 63/64. Povelem 0 (normování) nebo při připojení napájecího napětí jsou analogové paměti ANAL2, ANAL3 a ANAL4 nastaveny na 50 % (střída 31/64). Analogová paměť VOLU je programována maskou a po zapojení povelu 0 nebo napájecího napětí se nastaví buď na 30 % (střída 19/64) nebo na 50 % maximální hodnoty.

Tab. 6. Kódování povelů na IBUS IO SAB3209

Kód č.	I—BUS výstupní kód F E D C B A	Kód na výstupech PRG D C B A	Funkce (povel)
0	0 0 0 0 0 0		zapnutí, normování analogů
1	0 0 0 0 0 1		umlčení
2	0 0 0 0 1 0		vypnutí do stavu KLID
3	0 0 0 0 1 1		rezerva 1
4	0 0 0 1 0 0		zapnutí, programový krok +
5	0 0 0 1 0 1		zapnutí, programový krok —
6	0 0 0 1 1 0		zapnutí
7	0 0 0 1 1 1		zapnutí, rezerva 2
16	0 1 0 0 0 0	0 0 0 0	zapnutí, program 1
17	0 1 0 0 0 1	0 0 0 1	zapnutí, program 2 — přednostní stav
18	0 1 0 0 1 0	0 0 1 0	zapnutí, program 3
19	0 1 0 0 1 1	0 0 1 1	zapnutí, program 4
20	0 1 0 1 0 0	0 1 0 0	zapnutí, program 5
21	0 1 0 1 0 1	0 1 0 1	zapnutí, program 6
22	0 1 0 1 1 0	0 1 1 0	zapnutí, program 7
23	0 1 0 1 1 1	0 1 1 1	zapnutí, program 8
24	0 1 1 0 0 0	1 0 0 0	zapnutí, program 9
25	0 1 1 0 0 1	1 0 0 1	zapnutí, program 10
26	0 1 1 0 1 0	1 0 1 0	zapnutí, program 11
27	0 1 1 0 1 1	1 0 1 1	zapnutí, program 12
28	0 1 1 1 0 0	1 1 0 0	zapnutí, program 13
29	0 1 1 1 0 1	1 1 0 1	zapnutí, program 14
30	0 1 1 1 1 O	1 1 1 O	zapnutí, program 15
31	0 1 1 1 1 1	1 1 1 1	zapnutí, program 16
40	1 0 1 0 0 0		hlasitost +
41	1 0 1 0 0 1		hlasitost —
42	1 0 1 0 1 0		jas +
43	1 0 1 0 1 1		jas —
44	1 0 1 1 0 0		sytost +
45	1 0 1 1 0 1		sytost —
46	1 0 1 1 1 0		rezerva pro
47	1 0 1 1 1 1		4. analogovou funkci

Povely 8 až 15, 32 až 39 a 48 až 61 nejsou dekodérem vyhodnoceny, ale jsou vyvedeny přes sériovou sběrnici na výstupu DATA-DLEN
Povel 63 (1 1 1 1 1 1) musí zůstat volný.
Povel 62 (1 1 1 1 1 0) je zakončovací povel

Výstup VOLU je na úrovni L (umlčení) po dobu 20 ms při změně programu, tj. po příjmu povelů 16 až 31 nebo 36 a 37 a při připojení programového registru (MODEP = H) nebo povelem 1 (umlčení). Povelem 1 se nastavuje vnitřní klopný obvod. Jeho vynulování je možné novým povelem 1, nebo povelem 2 (vypnutí), po němž se nastavení hlasitosti vrátí do původní polohy. Dále povelem 4, kdy se hlasitost zvětšuje od nuly a povelem 0 (normování). Ve stavu KLID (stand-by), kdy výstup OFF = H, se analogová paměť nemění a výstup VOLU, nezávisle na nastavené analogové paměti je na úrovni L.

OFF je výstup klopného obvodu, který indikuje stav provozu U806D. Ve stavu KLID je tento výstup na úrovni H a po zapnutí na úrovni L. Klopný obvod může být řadou povelů (viz tab. 1) uveden do úrovně L = zap. Po připojení napájecího napětí nebo po povelu 2 přejde obvod do stavu KLID, tj. OFF = H. Vývod OFF funguje i jako vstup a dovoluje nastavení klopného obvodu do obou stavů, takže přístroj lze zapnout přes mžikový kontakt síťového spínače (t_{nast} je větší než $2t_{CLCK}$). Pokud mžikový kontakt na síťovém spínači chybí, je nutné nejdříve sepnout síťový spínač a poté některé z tlačítek programu.

RSVA je výstup klopného obvodu. Povelem 3 — REZERVA A můžeme měnit stav klopného obvodu. Vnější obvod nesmí mít úroveň H nižší než 3,5 V, neboť obvod by přešel do stavu testu. Povelem 6, REZERVA B, vznikne na výstupu RSVB jeden kladný impuls trvající 1 ms. Povelem 7, REZERVA C, vznikne na výstupu RSVB kladný impuls trvající po dobu stlačení tlačítka za předpokladu bezchybného přenosu. Minimální šířka impulsu je asi 100 ms. Výstupní signál na RSVD je závislý na stavu vývodu MODEP. Když MODEP = L (povel 8, REZERVA D), vznikne na výstupu RSVD impuls s úrovní L, trvající po dobu stlačení tlačítka. Minimální šířka impulsu je asi 100 ms. Když MODEP = H, vznikne na výstupu RSVD každou změnou programu (povely 16 až 31, 36 a 37) impuls s úrovní L. Tento impuls probíhá asi 100 ms před změnou programu. Vývod RSVD funguje také jako vstup. Když je RSVD na zemi, pak přijímač registruje startovací bit S = 1.

PRGA, PRGB, PRGC a PRGD jsou výstupy programového registru, jehož obsah můžeme měnit povely 16 až 31 (přímá volba programů 1 až 16), povely

Tab. 7. Přehled výstupního kódu na výstupech PA až PD a IO KR1506ChL2

Program č.	Kód PA	PB	PC	PD
1	1	1	1	1
2	0	1	1	1
3	1	0	1	1
4	0	0	1	1
5	1	1	0	1
6	0	1	0	1
7	1	0	0	1
8	0	0	0	1
9	1	1	1	0
10	0	1	1	0
11	1	0	1	0
12	0	0	1	0
13	1	1	0	0
14	0	1	0	0
15	1	0	0	0
16	0	0	0	0

36 a 37 (postupná volba programů +/—). Pokud je U806D ve stavu KLID, můžeme přístroj zapnout povely 36 a 37 beze změny obsahu programového registru. Zapojíme-li PRGD na zem, zkrátí se cyklus postupné volby programu ze 16 na 12. Přehled výstupních úrovní na vývod PRGA, PRGB, PRGC a PRGD je uveden v tab. 1.

Vývod MODEP udává, je-li připojen (MODEP = L) nebo není-li připojen (MODEP = H) subsystém. Subsystém se vyvolává povely 56 až 63. Když je vyvolán subsystém nebo když je MODEP vně připojen na úroveň L, pak se obsah programového registru povely 36, 37, 16 až 31 nemění. Výstup VOLU není umlčován a výstup RSVD programový signál nemění, povelem 8 je pouze ovlivňována REZERVA D. Po povelu 2 (vypnutí) a 4 (zapnutí) a krátce po zapnutí napájecího napětí bude MODEP = H a programový registr může být ovlivňován.

U806D má vnitřní obvod nulování. Po připojení napájecího napětí a po druhé periodě hodin zaujme obvod stav KLID a obvod zaujme následující stav: VOLU = L analogové paměti jsou znormovány na 50 % a první na 50 nebo 30 %, programový registr je na programu "1", výstup OFF = H, je vytvořen povel pro umlčení, všechny výstupy RSVA, RSVB = L kromě RSVD a MODEP = H.

Některé výstupy mohou být použity jako vstupy (MODEP, RSVD, PRGD, abychom mohli přístroj přepnout do dalších provozních stavů připojením příslušného vývodu na zem. Pokud má být k dispozici i nadále výstupní signál, pak musíme použít bipolární tranzistor a výstup připojit na U_{BE} tranzistoru (viz obr. 26).

Základní zapojení dekodéru s U806D je na obr. 27.

Dekodér SAB3209

IO SAB3209, vyrobený technologií MOS, vyhodnocuje signály IČ z kodéru SAB3210. Přes z vně přístupnou sériovou sběrnici jsou povely přiváděny do pamětí programů a do analogové paměti. Se SAB3209 můžeme řídit 16 programů a tři analogové funkce. Kromě toho má obvod dva výstupy pro rezervu a jeden vstup—výstup pro funkci zapnuto—vypnuto. Jeho výhodou je, že na sériové sběrnici je kromě povelů pro řízení SAB3209 dalších 30 povelů např. pro teletext. Přes sériovou sběrnici můžeme také zadávat přímo povely pro SAB3209, přičemž tyto povely mají prioritu před povely z vysílače DO. Výstupy programu jsou odolné proti zkratu a lze je nastavit z venku. SAB3209 může pracovat s vnitřním oscilátorem i s externími hodinami. Vstupní část přejímá signál IČ z přijímače a předává přijmuté povely na sériovou sběrnici. Infračervený signál je tvořen impulsy střídavého proudu o kmitočtu 40 kHz a s dobou trvání cyklu 0,5 ms. Povel tvoří 7bitové slovo (1 startovací bit, 6 bitů informace), přenášený dvoufázovým kódem. Signál IČ se opakuje po 120 ms. Všechny povely jsou vyslány z dekodéru jako opakované povely příchozího signálu IČ. Signál je přiváděn na vstup RSIG.

Sériová sběrnice (I-BUS) je vyvedena na vstupy—výstupy DLEN a DATA. Data ze sběrnice se vysílají, je-li DLEN=H. Výstupy jsou stupně s otevřeným kolektorem s vestavěnými zatěžovacími rezistory, takže mohou pracovat i jako vstupy. Všechny povely mohou být vyslány po sériové sběrnici (povely budou dále také zpracovány IO, pokud se na sběrnici objeví). Přijmutý povel je nejprve proměřen, aby přenos povelu byl ochráněn před kapacitními a indukčními poruchami. Vodiče sériové sběrnice musí být proto vedeny v patřičné vzdálenosti mezi nimi. Příjem přes sériovou sběrnici má absolutní prioritu před příjmem IČ. Obvod má možnost přečíst povely přes sériovou sběrnici, která však může být současně vnějšími povely měněna tak, že následná přijímaná část nebude brána v úvahu. Např. můžeme tak při povelu pro přímou volbu programů vývod DLEN dvěma periodami hodin během vysílání ven držet na úrovni H, čímž přestane reagovat paměť programů a programové povely mohou být využity jako číslicové povely pro jiné účely (např. volbu stránky Teletextu).

V SAB3209 jsou tři analogové paměti pro řízení hlasitosti, jasu a sytosti (výstupy VOLU, BRIG, COLO). Analogová veličina se může nastavit v 64 stupních. Rychlost nastavování odpovídá opakovacímu kmitočtu opakovaného povelu (asi 8 Hz). Analogová veličina je vysílána jako napětí pravoúhlého tvaru s kmitočtem asi 1 kHz, jehož střída odpovídá analogové hodnotě. Analogová hodnota napětí vzniká ve vnější dolní propusti jako časová střední hodnota. Povelem NORMOVÁNÍ se analogová paměť nastaví do základního stavu (VOLU = 30 %, BRIG a COLO = 50 %). Po připojení napájecího napětí se analogová paměť nastaví do základního stavu. Výstup VOLU bude na úrovni L, když bude nastaven klopný obvod umlčení (quickton), když IO bude ve stavu KLID, když vývod PC=H. Povelem 1 je nastaven klopný obvod umlčení, který lze vynulovat povelem VOL+, povelem pro programovou paměť, povelem NORMOVÁNÍ. Pokud je tento klopný obvod nastaven, je výstup hlasitosti na úrovni L. Pokud je obvod ve stavu KLID, nemají řídicí povely pro analogovou paměť na ni žádný vliv.

Programová paměť (výstupy—vstupy PRGA, PRGB, PRGC, PRGD) je tvořena 4bitovým kruhovým čítačem, takže lze nastavit 16 programů, které lze vyvolat DO volbou čísla 1 až 16 nebo čítáním kruhového čítače vpřed nebo vzad. Po připojení je programový výstup nastaven na LLLH.

Výstupy paměti programu mohou být zapojeny také jako vstupy, které mohou být nastavovány „vpřed" nebo „vzad" řídicím obvodem s malou výstupní impedancí.

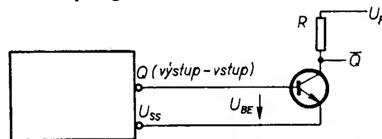
Je-li programová paměť dálkově řízena, nebo při připojení napájecího napětí, vznikne na výstupu PC (výstup STROBE, vstup postupného krokování programu) kladný impuls a na výstupu hlasitosti je úroveň L (umlčení). Na tento výstup lze připojit kondenzátor, kterým se prodlužuje umlčení až na 0,5 s. Kondenzátorem je dosaženo, že se změní výstupy programové paměti, když chybí signál STROBE. Vývod PC lze použít i jako vstup — pak po připojení kladného napětí na PC připočte čítač programů jeden krok. Vnější kondenzátor potlačuje zákmity tlačítka. Ve stavu KLID je na výstupu PC kladná úroveň.

Vstup—výstup KLID (vývod OFF) řídí přes tranzistor síťový zdroj. Když je zvolen program nebo také při povelech označených v tab. 6 znaménkem —, je přístroj přes tento výstup zapojen. Zapnutí OFF=L, stav KLID, OFF=H. Povelem KLID je přístroj přepnut do pohotovostního stavu a rovněž tak při připojení napájecího napětí k IO. Vývod OFF může pracovat také jako vstup, který je řízen z obvodu o malé impedanci, např. mžikovým kontaktem na síťovém spínači.

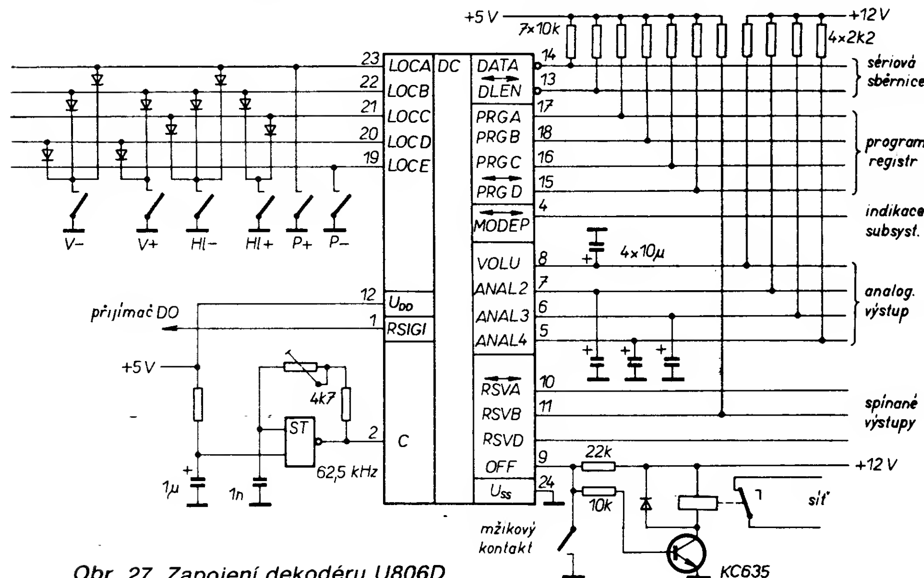
Výstup RSV1 je řízen bistabilním klopným obvodem. Při každém stisku příslušného tlačítka se na vysílači změní výstup na opačnou úroveň. Prioritní úroveň H se nastaví: když je připojeno napájecí napětí, když bude stav KLID a při povelu NORMOVÁNÍ. Totéž platí i o výstupu RSV2, protože je to stejný obvod jako RSV1. Základní zapojení SAB3209 je na obr. 28.

Dekodér KR1506ChL2

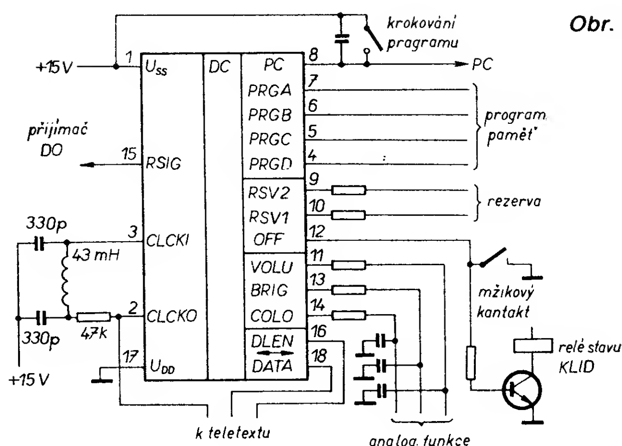
Základní zapojení dekodéru KR1506ChL2 je na obr. 29. Stejně jako



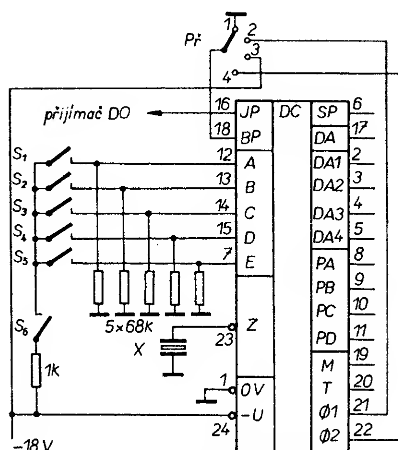
Obr. 26. Navázání výstupního napětí na U_{BE}



Obr. 27. Zapojení dekodéru U806D



Obr. 28. Zapojení dekodéru se SAB3209



Obr. 29. Zapojení dekodéru KR1506ChL2

kodér KR1506ChL1 může KR1506ChL2 pracovat ve čtyřech režimech, volených spojením vstupu BP (vývod *18)* s jedním z výstupů synchronizačního generátoru Φ_1, Φ_2 (vývod *21, 22*) nebo se zdrojem napájení.

V režimu 1 je vstup BP spojen s kladným pólem zdroje (zemí). V tomto případě dekodér přijímá povely předávané s adresou 16, analogové výstupy jsou rovněž řízeny povely s adresou 14.

V režimu 2 je vstup BP spojen s výstupem Φ_1 (vývod *21*). Dekodér rovněž zpracovává povely s adresou 16 a analogové výstupy mohou být dodatečně řízeny povely s adresami 13 a 14.

V režimu 3 je vstup BP spojen se záporným pólem zdroje napájení. Všechny funkce dekodéru jsou řízeny povely s adresou 15, takže mohou pracovat dva dekodéry paralelně, jeden pracuje v režimu 1 nebo 2 a druhý v režimu 3.

V režimu 4 je vstup BP spojen s výstupem Φ_2 (vývod *22*). Způsob zpracování řídicích signálů je v tomto případě závislý na nastavení klopného obvodu řízení subsystému, který je součástí dekodéru. Po připojení napájecího napětí se vždy klopný obvod nastaví do polohy „subsystém odpojen" a dekodér provádí povely s adresou 1 a 16. Povely 57 až 64 přepnou klopný obvod do polohy „subsystém zapojen", poté se pro přepnutí programů (17 až 32) nemění dříve nastavené značení kódů programů na výstupech PA až PD (vývody *8* až *11*) a jen se v pozměněném tvaru přenášejí na výstup dat DA (vývod *17*) pro další zpracování dodatečnými dekodéry. Příkladem použití tohoto režimu může být řízení televizního přijímače, videomagnetofonu a televizních her. Videomagnetofon a televizní hry jsou zapojeny jako subsystémy a lze je řídit stejnými tlačítky jako při přepínání televizních programů. Kromě toho při vypnutí a novém zapnutí televizoru se vždy nastaví režim „subsystém vypnut", proto není zapotřebí indikovat funkční režim.

Podle potřeby rychlosti zpracování povelů DO je nutné volit krystal (v rozsahu 0,4 až 4,4 MHz) pro synchronní generátor. Synchronizační generátor dělí kmitočet krystalu 16 a generuje impulsy, které mají opačnou fázi. Tyto impulsy jsou použity jak pro synchronizaci přijímače, tak i doplňkových vnějších obvodů. Při kmitočtu krystalu 4,4 MHz je kmitočet synchronizačních impulsů 277 kHz. Řídicí impulsy jsou přiváděny na vstup JP (vývod *16*) z přijímače DO. V dekodéru jsou převedeny na sériový 12bitový kód. První bit je vždy na úrovni H, dále následují čtyři bity adres a šest bitů povelu. Poslední bit je rovněž vždy na úrovni H. Délka každého bitu odpovídá čtyřem synchronizačním impulsům (asi 14 µs). Převedený kód je využit jednak pro dekodér, jednak je vyslán na výstup dat DA (vývod *17*) pro řízení subsystému. V klidu je na tomto výstupu úroveň L. Kódy povelů a jejich obsah v závislosti na režimu je uveden v tab. 3. Klopný obvod, řídicí zapínání sítě, může být nastaven do polohy „zapnuto" čtyřmi různými způsoby: Povelem 3 (zapnout síť), libovolným povelem volby programu (povel 17 až 32), povelem 8 (krokování programu) a připojením napájecího napětí kodéru po dobu minimálně 10 µs na výstup sítě M (vývod *19*). Do základní polohy se klopný obvod nastavuje povelem 2 (vypnout síť). Pro ochranu před krátkodobým stiskem tlačítka na vysílači má klopný obvod zpoždění 0,7 s.

Čtyři analogové výstupy (DA1 až DA4 — vývody *2, 3, 4, 5*) slouží pro vývod řídicích napětí, majících tvar sériových pravoúhlých impulsů s opakovacím kmitočtem asi 17,3 kHz (při kmitočtu krystalu 4,4 MHz). Poměr délky impulsů k intervalu mezi nimi lze stupňovitě měnit od 0 do 63. Poměrně vysoký opakovací kmitočet impulsů dovoluje použít k filtraci jednoduché obvody *RC* s malou časovou konstantou. V okamžiku zapnutí přijímače je poměr mezi délkou impulsu a intervalem mezi nimi na výstupech DA1 až DA3 roven 1 a na výstupu DA4 1/2. Při delším stisku tlačítka povelů 41 až 48 se délka impulsu na analogovém výstupu mění po 130 ms na jeden stupeň. Celý rozsah řídicího napětí lze projít za asi 9 s. Základní nastavení na výstupech DA1 až DA4 je provedeno povelem 4 (normování). Povelem 7 (zvuk vypnut) se na výstupu DA4 (obvykle použit pro regulaci hlasitosti) nastaví úroveň L. DA4 je možno nastavit povely 3, 47 a 48. Kromě toho při každé změně programu je DA4 po dobu 320 ms na úrovni L.

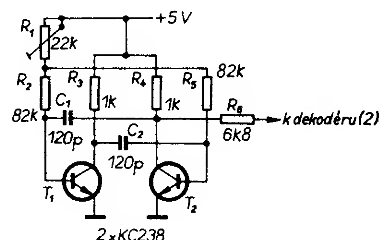
Paměť programů má čtyři paralelní výstupy PA až PD (vývody *8* až *11*), na nichž jsou data zapnutého programu v binárním kódu (viz tab. 7). Po připojení napájecího napětí se objeví na těchto výstupech kód, odpovídající prvnímu programu. Požadovaný program se zapojí povely 17 až 32. Povelem 8 (krokování programů) se jednotlivé programy přepínají po 0,7 s po stisku daného tlačítka (při krátkodobém stisku tohoto tlačítka je možné sepnout jednotlivé programy). IO KR1506ChL2 umožňuje místní ovládání, přičemž povely z místního ovládání mají prioritu před povely z DO. Kódy přímého přístupu jsou uvedeny v tab. 3.

Aby byl vyloučen vliv impulsů poruch přivedených na řídicí vstupy, je v kodéru dvojnásobně prověřen (s intervalem 20 ms) jejich stav. Povel je vyplněn až po skončení druhé prověrky, která potvrzuje, že se jedná o řídicí povel. Pro řízení oscilátoru syntezátorů televizních a rozhlasových přijímačů je použit výstup T (vývod *20*), na kterém jsou po zpracování povelů 5 a 6 impulsy s délkou 36 a 144 ms.

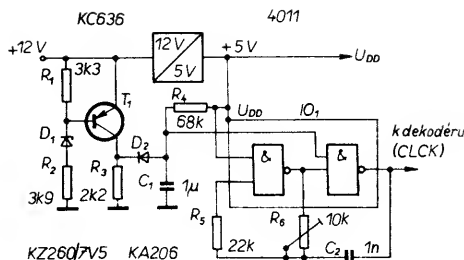
V dekodéru KR1506ChL2 je doplňkový obvod paměti, který je možné nastavit na úroveň H nebo L po dobu delší než 10 ms na vývod SP (vývod *6*). Při vypnutí napětí se tento obvod nastaví automaticky na úroveň H.

Obvod KR1506ChL2 má napájecí napětí —16,5 až —19,5 V, proud ze zdroje je 30 mA, rozkmit vstupního napětí na vstupu JP je minimálně 0,5 V, úroveň napětí na vstupech přímého přístupu je L=—0,8 V a H=—4 V, kmitočet generátoru s paralelně kmitajícím krystalem je 4,4336 MHz ± 0,3 %, hodinový kmitočet na výstupech Φ_1, Φ_2 je 277 kHz, maximální kapacita na výstupech Φ_1, Φ_2 je 100 pF, výstupní proudy jsou maximálně 5 mA. Obvod KR1506ChL2 je funkčním ekvivalentem IO SAA1251 fy Intermetall.

Převážná většina dekodérů dálkového ovládání potřebuje pro svoji činnost vnější zdroj taktovacích impulsů („hodin"), který však smí začít generovat signál až po připojení napájecího napětí na dekodér; jinak by se mohl zničit dekodér. Zapojení generátoru hodin s tranzistory pro kmitočet kolem 62 kHz je na obr. 30. Generátor je



Obr. 30. Zapojení generátoru hodin s tranzistory

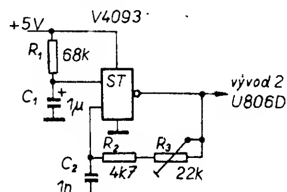


Obr. 31. Generátor hodin se zpožděním náběhu oscilací a hlídáním přerušení napájení

zapojen jako multivibrátor, jehož kmitočet je určen obvodem $R_1R_2R_3C_1C_2$. Přesně se kmitočet nastavuje volbou rezistoru R_1.

Jiný typ generátoru hodin pro kmitočet 62,5 kHz je na obr. 31. V oscilátoru je použit IO MHB4011 (4× dvouvstupové hradlo NAND, CMOS). Kmitočet je určen $R_5R_6C_2$, jemně ho lze doladit změnou rezistoru R_6. Aby se obvod nezničil při výpadku napětí 5 V, je opatřen ochranným obvodem $R_1R_2R_3$ $D_1D_2T_1$. Obvodem R_4C_1 je zpožděn náběh oscilací po připojení napájecího napětí. Ekvivalentní oscilátor lze zapojit i s IO MH7400.

V NDR jsou vyráběny IO V4093 (4× dvouvstupové hradlo se Schmittovým klopným obvodem na vstupu každého hradla). Zapojení generátoru taktu s tímto obvodem je na obr. 32. Kmitočet je určen $R_2R_3C_2$ a jemně ho lze nastavit rezistorem R_3. Obvodem R_1C_1 se zpožďuje náběh oscilací.



Obr. 32. Generátor hodin s hradlem NAND se Schmittovým klopným obvodem na vstupu

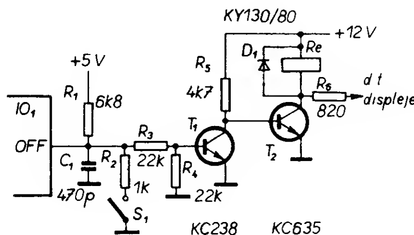
Výstupním napětím jsou řízeny dekodér a stykové obvody, které potřebují taktovací impulsy pro synchronní provoz. U IO U806D je výstup z generátoru hodin přiveden na vývod *2*.

Stykové obvody

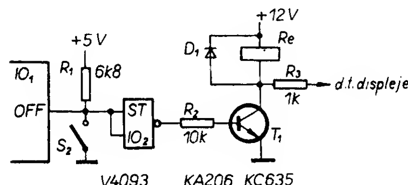
Stykové obvody slouží k převodu dekódované veličiny na požadovaný povel a k přizpůsobení na následující obvod, např. na dekodér teletextu (videotextu).

Protože v ČSSR je nejdostupnější dekodér DO U806D, zaměříme pozornost na stykové obvody spolupracující s tímto dekodérem. Kromě vstupu pro detekované řídicí signály RSIGI a vstupu pro hodiny C má dekodér ještě vstupy pro místní ovládání LOCA, LOCB, LOCC, LOCD a LOCE. Dále má výstupy OFF, RSVA, RSVB, RSVD, VOLU, ANAL1, ANAL2, ANAL3, DATA, DLEN, MODEP, PRGA, PRGB, PRGD a PRGC. Výstupy OFF, RSVD, MODEP a DLEN mohou být zapojeny i jako vstupy.

Z výstupu OFF je řízeno spínání síťového napětí do dálkově ovládaného přístroje. Ve stavu „KLID" je tento výstup na úrovni H a po stisknutí některého tlačítka pro „zapnutí" (viz tab. 1) se na tomto výstupu objeví úroveň L. Dekodér musí být napájen ze síťového zdroje, který je připojen za síťovým spínačem a je tudíž po sepnutí síťového spínače trvale pod napětím, což bývá indikováno svítivou diodou. Moderní přístroje mívají na síťovém spínači mžikový kontakt, kterým se zkratuje výstup OFF, takže ihned po sepnutí síťového spínače začne přístroj pracovat. Pokud mžikový kontakt chybí, přístroj přejde po sepnutí síťového spínače do stavu „KLID". Z výstupu OFF není možné přímo spínat síťové napětí, neboť by se zničil dekodér, je nutné použít stykový obvod podle obr. 33 nebo obr. 34.



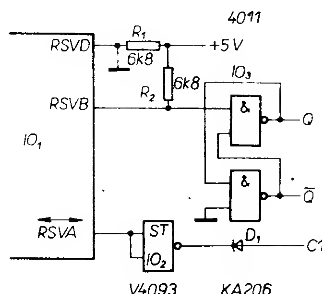
Obr. 33. Stykový obvod s tranzistory pro zapínání/vypínání přístroje



Obr. 34. Stykový obvod s hradlem NAND pro spínání/vypínání přístroje

Spínací obvod na obr. 33 používá pro spínání síťového relé dva tranzistory T_1, T_2. Protože výstup je s otevřeným „kolektorem", je ho nutné připojit přes R_1 na napájecí napětí dekodéru (U_{DD} = 5 V, max. 7,5 V). Spínač S_1 je mžikový kontakt na síťovém spínači; ke kompenzaci jeho mechanických zákmitů je použit C_1. Pokud je OFF=H, je sepnut T_1 a T_2 nevede, takže na jeho kolektoru je napětí 12 V a relé není přitaženo. Kolektorové napětí 12 V je přes R_6 přivedeno na desetinnou tečku displeje (obr. 55). Když OFF=L, uzavře se T_1, otevře se T_2 a přitáhne relé, které svými kontakty zapojí síťové napětí do přístroje.

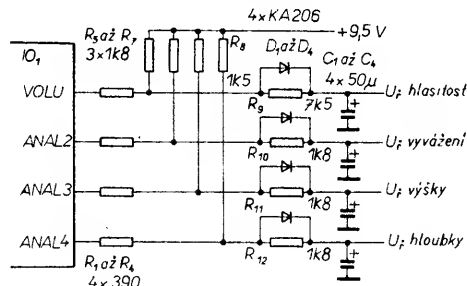
Zapojení na obr. 34 na prvním stupni používá hradlo NAND se Schmittovým klopným obvodem na vstupu. Při OFF=H je výstup hradla na úrovni L, T_1 je zavřen a relé v klidovém stavu. Když OFF=L, je na výstupu hradla úroveň H, T_1 se otevře, relé přitáhne a svými kontakty připojí síťové napětí do přístroje. Protože napětí na kolektoru T_1 bude skoro nulové, zhasne i indikace na displeji. Jako relé je vhodné použít pomocná relé RP100, RP210 a RP700 na napětí 12 V.



Obr. 35. Stykové obvody na výstupech RSVA, RSVD, RSVB

Dekodér má i výstupy pro funkce spínačového charakteru RSVA, RSVB a RSVD. Na výstupu RSVA je zapojen klopný obvod. Po připojení napájecího napětí je RSVA=L. Po povelu 3 bude RSVA=H a po dalším povelu 3 opět RSVA=L, takže lze tento výstup použít např. pro přepínání mono/stereo nebo zvuku 1 a 2 při dvojjazyčném doprovodu v TVP. Vhodné zapojení je na obr. 35, vývod C1 je možné zapojit na vývod *8* IO A290D. Když RSVA=L, je zapnuto stereo, když RSVA=H, je zapnuto mono.

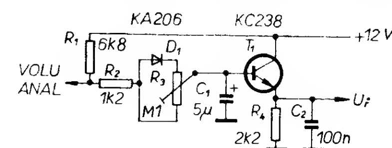
Na výstupu RSVB po příjmu povelu 6 (RSVB) vznikne impuls 1 ms, kterým můžeme ovládat klopný obvod a z jeho výstupu spínat nebo vypínat žádaný obvod. Pokud přijmeme povel 7 (RSVC), vznikne na výstupu RSVB kladný impuls délky minimálně 100 ms, jinak trvá po dobu stlačení tlačítka s povelem 7. Výstup RSVB musí být přes R_2 připojen na U_{DD}. Výstup RSVD je v zapojení na obr. 35 použit jako vstup, kterým se určuje, jaký startovací bit bude zpracováván. Když je RSVD připojen na zem, je zpracováván startovací bit S=1, je-li RSVD přes R_1 připojen na U_{DD}, je zpracován povel se startovacím bitem S=0. Dalšími výstupy jsou výstupy analogových veličin VOLU, ANAL1, ANAL2, ANAL3. Na tyto vývody jsou vyvedeny výstupy převodníků D/A, tzn. že na těchto výstupech je schodovité napětí v rozsahu 0 až U_{DD}. Abychom mohli regulovat napětí ve větším rozsahu a schodovité napětí vyhladit, je nutné na tyto výstupy připojit stykový obvod. Příklad řešení stykového obvodu pro IO A273D a A274D je na obr. 36,



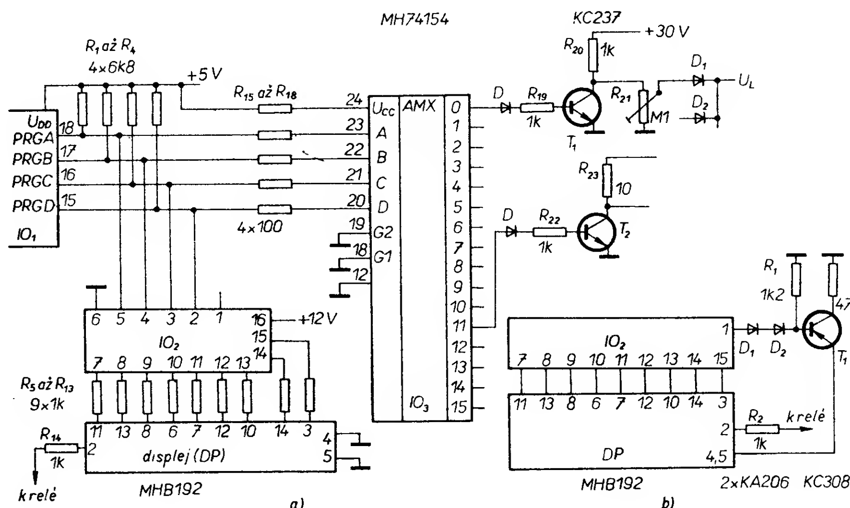
Obr. 36. Stykový obvod pro řízení analogových funkcí

u něhož se rezistory $R_5R_6R_7$ a R_8 nastavuje základní normovaná velikost řídicího napětí.

Na obr. 37 je řešení stykového obvodu pro rozsah řídicího napětí 0 až 12 V. Tento obvod je nutné připojit na každý analogový výstup. Základní normovaná



Obr. 37. Stykový obvod pro řízení analogových funkcí s možností nastavení základní úrovně



Obr. 38a. Zapojení stykového obvodu pro předvolbu a indikaci,

b) zapojení stykového obvodu pro indikaci se zdrojem konstantního proudu

úroveň se nastaví potenciometrem R_3. Pro IO A1524D je rozsah řídicích napětí 0 až U_{ref}. Pro tento obvod by postačil rozkmit signálů na analogových výstupech dekodéru, ale je přesto výhodnější použít zapojení stykového obvodu podle obr. 36 nebo obr. 37, kde na přívod napětí 9,5 V nebo 12 V připojíme U_{ref} z IO A1524D. Schodovité napětí se filtruje na obr. 36 kondenzátory C_1, C_2, C_3 a C_4 a na obr. 37 kondenzátory C_1 a C_2.

Z výstupů PRGA, PRGB, PRGC a PRGD je řízeno spínání programů a to opět přes stykový obvod. Na uvedené vývody je připojen dekodér s registrem, takže na těchto výstupech je signál v binárním kódu, který je nutné dále zpracovat, abychom dosáhli požadovaného provedení povelu.

Na obr. 38a je zapojení stykového obvodu jednak pro sepnutí indikovaného kanálu předvolby a jednak pro sepnutí požadované předvolby a tím ekvivalentního ladicího napětí.

Nejprve si všimneme obvodu indikace sepnutého kanálu. Z výstupů PRGA, PRGB, PRGC a PRGD je binárním signálem řízen IO MHB192, kterým jsou spínány segmenty displeje, takže na displeji se objeví číslo 1 až 16 podle přivedeného binárního signálu z IO_1. Na obr. 38b je varianta zapojení displeje se zdrojem konstantního proudu, u níž svítivost displeje můžeme nastavit změnou rezistoru R_1.

Binární signál je přes rezistory R_{15}, R_{16}, R_{17}, R_{18} veden do demultiplexeru 1 ze 16 IO_3 (MH74154). Sepnutý kanál je indikován na výstupu úrovní L. Předem je nutné stanovit, zda výstup chceme použít pro sepnutí ladicího napětí z předvolby nebo pro sepnutí napájecího napětí pro jednotlivé díly přístroje. V uvedeném případě z výstupů 0 až 10 jsou spínány přes diodu (KA262) tranzistory KC237, které mají v kolektoru potenciometry předvoleb. Pro tento účel lze použít potenciometry 1PN 692 87 (předvolbové potenciometry z přijímače TESLA 820A) pro aplikaci v rozhlasovém přijímači, nebo jednotku předvolby TS 491... (z BTV TESLA 416) pro aplikaci v televizním přijímači.

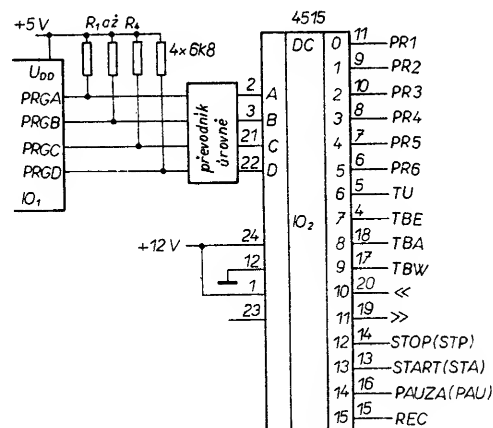
Tranzistorem T_2 je spínáno napájecí napětí např. pro díl VKV v přijímači. Rezistor R_{23} a T_2 volíme podle potřebného proudu.

Na obr. 39a je jiná verze zapojení stykového obvodu s IO U711D. Tranzistory T_1 až T_4 slouží jako převodníky úrovně z IO_1 na úroveň obvodů IO_2 a IO_3. Stejně jako v předchozím případě je možné na výstupy IO_2 připojit potenciometry předvoleb nebo spínače pro sepnutí napájecího napětí pro jednotlivé díly přístroje. Zapojení takového spínače je na obr. 39b. Rezistory R_1 a R_2 je nutné nastavit tak, aby U_{BE} tranzistoru T při sepnutém kanálu nebylo větší než 5 V. Tranzistor T volíme podle odebíraného proudu a jeho kolektorový proud musí být větší než proud odebíraný.

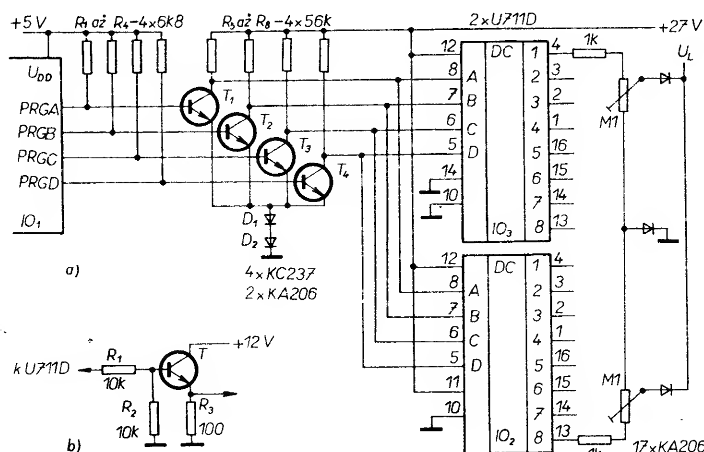
Další zapojení stykového obvodu je na obr. 40. Z výstupu IO_2 je spínáno šest předvoleb PR1 až PR6 a tuner TU, spínán nebo odpojován magnetofon TBE a TBA a ovládány funkce magnetofonu, jako je přehrávání — TBW, rychlé převíjení vpřed a vzad, stop, start, pauza a nahrávání. Je samozřejmé, že je nutné podle typu použitého tuneru a magnetofonu použít další stykový obvod, kterým jsou dané funkce realizovány.

Na obr. 41 je pro dekódování použit analogový multiplexer MAC16A. Na společný vývod D je přiváděno maximální ladicí napětí a na analogové vstupy *1* až *16* jsou připojeny potenciometry předvoleb, z jejichž běžců se přes diody D_1 až D_8, D_{10} až D_{17} odebírá ladicí napětí pro kanálový volič nebo vstupní jednotku VKV a AM. Zde je nutno upozornit na to, že napětí U_{CC} nesmí být větší než 36 V a napětí na vývodu *28* musí být minimálně o 4 V menší než napětí U_{CC}, aby se nežádaně nespínaly analogové vstupy. Aby spínače v IO_2 (tranzistory FET s kanálem p) mohly spínat, musí být na vstupu EN úroveň H.

Všechny signály dekodéru jsou přístupné na vývodu DATA v sériovém sledu. Každý signál je po dobu dvou cyklů hodin na tomto výstupu ve sledu S, A, B, C, D, E, F a výstup DLEN je na úrovni L. Protože většina dekodérů — demultiplexerů pracuje s paralelním kódem, je nutné zapojit sério-paralelní převodník kódu. Příklad zapojení takového převodníku je na obr. 42 (s IO MHB4013 a MHB4015). Taktovací signál se hradluje přes vstup S IO MHB4013 a uvolňuje signálem DLEN. Na výstupech posuvného registru jsou informace A až F v paralelním kódu. Na výstupy A až F je možné přes tranzistory připojit svítivé diody a tak sledovat vysílaný kód, nebo je dekódovat jednoduchou diodovou maticí. Řídíme-li těmito výstupy sběrnici adres EPROM, dostaneme na příslušných výstupech dat 64 libovolných programovatelných, 8bitových informací. Deska s plošnými spoji pro stykový obvod z obr. 42 bude na obr. 53, kde je i rozložení součástek.

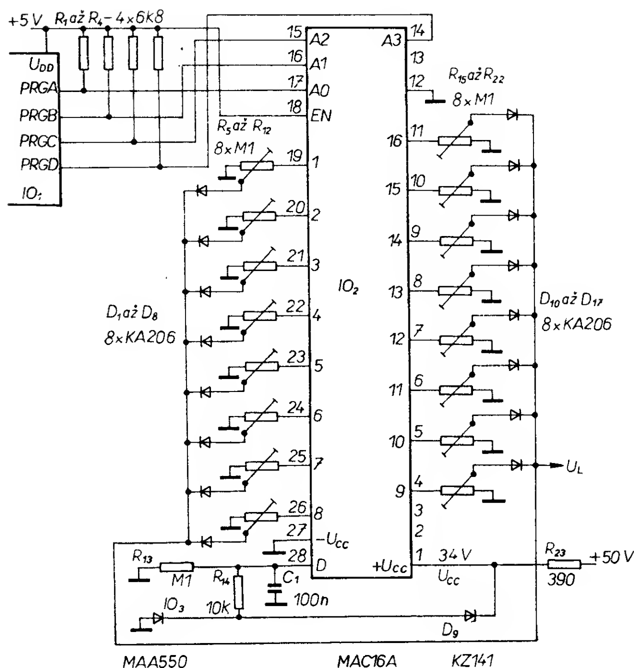


Obr. 40. Zapojení stykového obvodu pro řízení tuneru a magnetofonu

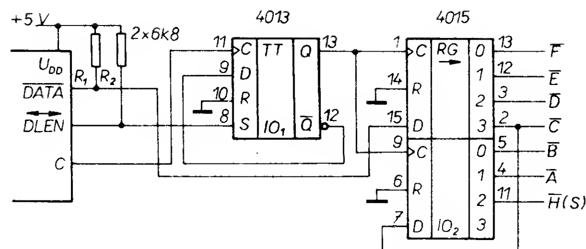


Obr. 39a. Zapojení stykového obvodu pro předvolby programů,

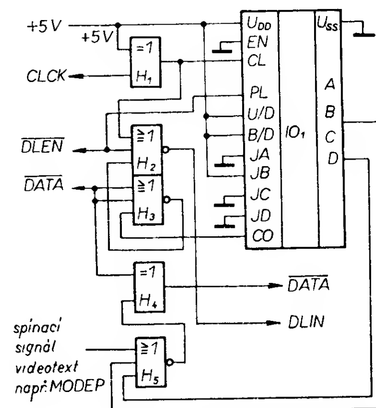
b) náhrada předvolby řídicím tranzistorem



Obr. 41. Zapojení stykového obvodu s MAC16A



Obr. 42. Zapojení sério-paralelního převodníku



Obr. 43. Zapojení stykového obvodu pro teletext

Jsou-li rezistory R_1, R_2 již na desce dekodéru, musíme je na této desce vypustit.

Je-li televizní přijímač vybaven dekodérem teletextu, použijeme pro jeho ovládání stykový obvod z obr. 43, jehož deska s plošnými spoji (a rozložení součástek) je na obr. 52. Dekodér teletextu potřebuje pro své ovládání signály DATA a DLIN, které musíme získat ze signálů DATA, DLEN a CLCK. Místo třívstupového hradla NOR jsou zde použita dvě čtyřvstupová dvojitá hradla NOR MHB4002. Nevyužité hradlo musí mít ošetřeny vstupy. Platí všeobecně, že volné vstupy obvodů CMOS nesmí zůstat volné a musí být ošetřeny vždy, i když obvod není využit, neboť jinak by se vzhledem k velkým vstupním impedancím mohla narušit funkce celého IO. Stykovým obvodem z obr. 42 vyhodnocujeme ze signálu dálkového ovládání signál videotextu. Při provozu „videotext" je ve slově dat první bit na úrovni L a poslední bit slova na úrovni H. V případě provozu „televize" je tomu naopak, tj. první bit má úroveň H a poslední úroveň L. Protože teletext pracuje obvykle v podsystému, je nutné na vstup H_5 přivést signál indikující zapojení podsystému.

Protože dekodér má jen čtyři analogové výstupy, je nutné v případě potřeby odvodit další analogové výstupy ze signálů na výstupu DATA.

K řízení daných analogových výstupů musíme použít povely typu R8 podle tab. 1. Protože tyto povely jsou na výstupu dat v sériovém tvaru, je nutno je nejprve obvodem z obr. 42 převést na data paralelní a těmito daty řídit převodníky D/A na obr. 44, z jejichž výstupů lze řídit příslušné funkce (basy, výšky, kontrast) v přináležejícím IO. Výstupní napětí z výstupů těchto převodníků D/A musí být úměrné délce stlačení tlačítka povelu. Čítací impulsy pro čítače dodává oscilátor s hradlem H_{14}. U čítačů se mění tzv. přednastavení reverzibilního čítače BCD. Aby bylo dosaženo malých změn nastavení, byly pro každý převodník D/A použity čítače dva. Pro funkci ANAL1 je to IO_8 a IO_9, pro ANAL2 jsou to IO_{10} a IO_{11} a pro ANAL3 IO_{12} a IO_{13}. V závislosti na tom, který povel DO je vysílán, se čítání zvětšuje nebo zmenšuje. Stav čítání nahoru nebo dolů se mění podle úrovně na výstupu H_1 (H = nahoru, L = dolů). Čítaný stav je mezi 0 až 99. Skok z 0 na 99 nebo z 99 na 0 není možný, protože čítací impulsy jsou zablokovány signálem „výstup přenosu" CO.

Čítaný stav je převeden na stejnosměrné napětí odporovou maticí. Pro ANAL1 jsou to rezistory R_7 až R_{15}, pro ANAL2 rezistory R_{16} až R_{24} a pro ANAL3 rezistory R_{25} až R_{33}. Pro plynulou změnu by odpory rezistorů měly mít toleranci 1 %. Na jejich absolutním odporu tolik nezáleží, záleží na jejich vzájemném poměru.

Maximální stejnosměrné napětí nastavujeme trimry P_1 až P_3. Po připojení napájecího napětí dostanou všechny čítače z hradla H_8 signál přednastavení, který je vymazán signálem dálkového ovládání z výstupu Q11 IO_{7a}. Signálem přednastavení z H_8 se čítače nastaví na předprogramovanou veličinu, která je v daném zapojení 50 % maximálního výstupního napětí na vývodech ANAL1, ANAL2 a ANAL3. Obvod se přednastavuje přes vstupy JA až JD. Každý z těchto vstupů musí být spojen s U_{DD} nebo zemí.

Příklad zapojení systému DO pro ovládání tuneru a magnetofonu je na obr. 45. Po zapnutí síťového spínače se přes výstup OFF a přes T_1T_2 a relé připojí síťové napětí do tuneru a zesilovače. Pokud na síťovém spínači chybí kontakt MK, přejde systém do stavu „KLID" (stand-by). Na výstup dekodéru IO_1 je připojen analogový multiplexer IO_2. Zapojení IO_2 svými funkcemi odpovídá IO_2 na obr. 40.

Dále budeme uvažovat stav bez kontaktu MK. Signál z vysílače je zesílen přijímačem IČ a dekódován IO_1. Při stisku tlačítek PR_1 až PR_6 a TU se sepne přes relé napájecí síťové napětí do tuneru se zesilovačem a zapne příslušná předvolba nebo v případě aktivovaného výstupu TU ladění tuneru. Současně se přes IO_4 připojí nf výstup na nf zesilovač, kam jsou z dekodéru IO_1 přiváděna ss napětí pro nastavení analogových funkcí. IO_4 je ovládán signálem z H_1, H_2.

Síťové napětí pro magnetofon je spínáno povelem TBE a odpojováno signálem TBA, které ovládají přes klopný obvod RS s H_3, H_4 a T_3 relé Re_2. Zbývající výstupy ovládají přes další stykový obvod elektronicky spínané funkce magnetofonu, jako rychlé převíjení vzad, vpřed, stop, start, mezera a nahrávání. Tento stykový obvod musí být řešen podle použitého magnetofonu. Systém je možné ovládat i místním ovládáním.

Pro napájení dekodéru a přijímače potřebujeme malý napájecí zdroj s příkonem asi 3 W, který je trvale připojen za síťovým spínačem přístroje a dostává síťové napětí trvale při zapnutí přístroje do stavu „KLID". Na obr. 46 je zapojení zdroje, z výstupu 12 V je napájen přijímač IČ, ze zdroje 5 V dekodér a ze zdroje 9,5 V analogové výstupy dekodéru.

KONSTRUKČNÍ ČÁST

V konstrukční části jsou uvedena zapojení desky s plošnými spoji a rozložení součástek pro čtyřicetipovelový vysílač, pro dva přijímače IČ a pro dekodér.

Vysílač dálkového ovládání pro 80 povelů

Na obr. 47 je zapojení vysílače dálkového ovládání pro 2× 40 povelů. Vysílačem je možné ovládat televizní přijímač s teletextem 1. generace a rozhlasový přijímač s kazetovým magnetofonem. Pro ovládání byly podle tab. 1 vybrány povely 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,

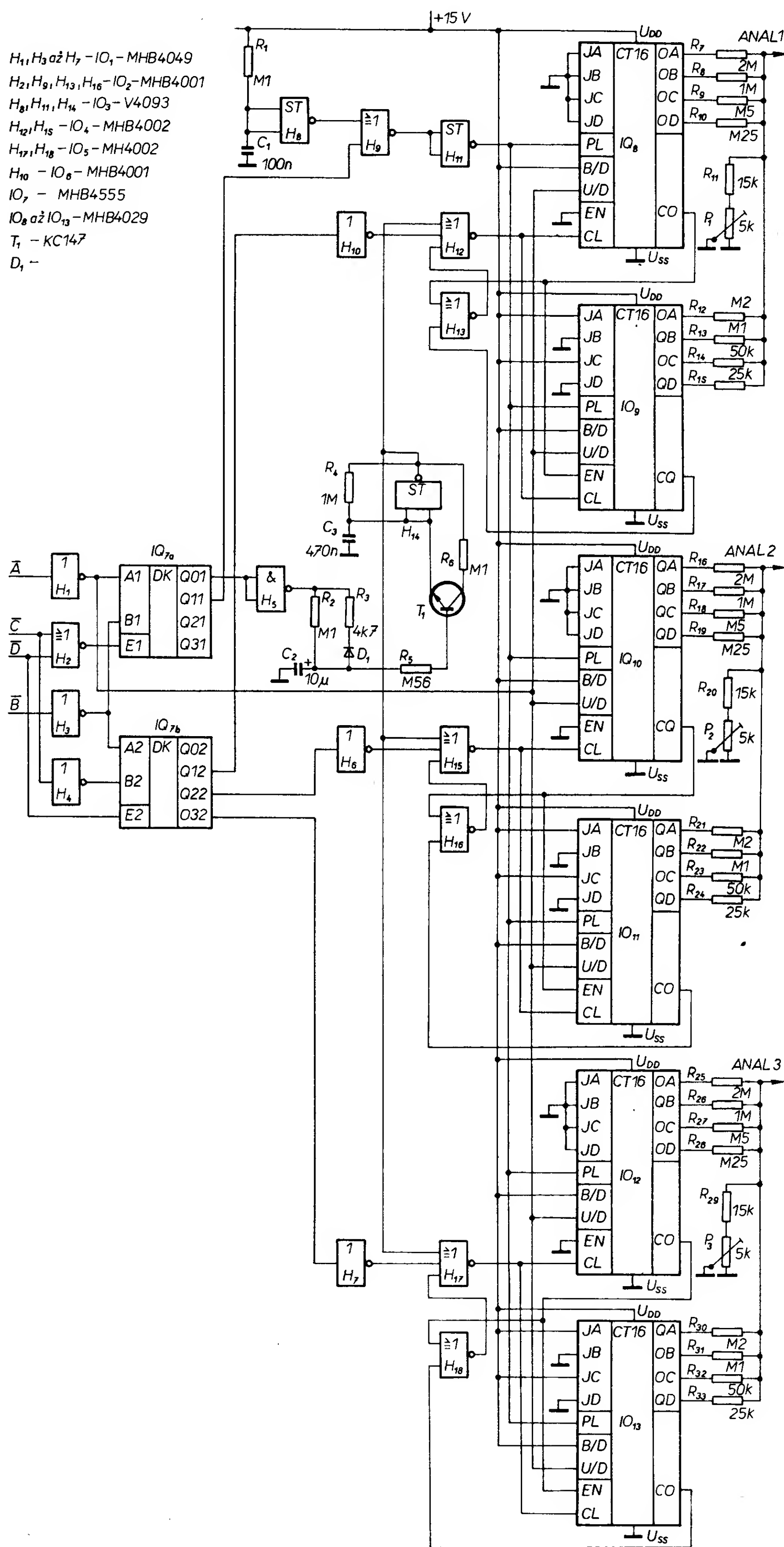
11, 12, 13, 15 až 31, 40 až 47 a 52 až 56. Tlačítkové pole klávesnice je seřazeno do čtyř sloupců po deseti tlačítkách, tzn. že v jedné řadě jsou vždy čtyři tlačítka. První řadou jsou vysílány povely 17, 18, 19 a 20, druhou řadou povely 21, 22, 23 a 24, třetí řadou povely 25, 26, 27 a 28, čtvrtou řadou povely 29, 30, 31 a 16, pátou řadou povely 5, 4, 15 a 56, šestou řadou povely 6, 11, 13 a 12, sedmou řadou povely 41, 40, 43 a 42, osmou řadou povely 45, 44, 47 a 46, devátou řadou povely 53, 52, 55 a 54 a poslední řadou povely 1, 2, 3 a 0. Povely jsou řazeny zleva doprava. Každému povelu odpovídá určitá funkce, daná tab. 1. Při přepnutí do provozu (TP) prvními 16 tlačítky volíme čísla programu, tlačítkem 17 přednastavení hodin při teletextu, tlačítkem 18 přecházíme z podsystému „teletext" do provozu „televize" a rozsvěcíme hodiny, tlačítkem 19 vymažeme text teletextu a zůstáváme přitom v režimu teletextu, tlačítkem 20 přecházíme do podsystému „teletext", tlačítkem 21 se zapojí REZERVA B, tlačítkem 22 se odkrývá odpověď při vysílání kvízu v teletextu, tlačítky 23 a 24 se zmenšuje nebo zvětšuje kontrast, tlačítky 25 a 26 se změnšuje nebo zvětšuje hlasitost zvuku, tlačítky 27 a 28 se zmenšuje nebo zvětšuje jas obrazu, tlačítky 29 a 30 se zmenšuje nebo zvětšuje sytost barevného obrazu, tlačítky 31 a 32 se vyvažují kanály při stereofonní reprodukci, tlačítky 33 a 34 se zmenšuje nebo zvětšuje zdůraznění hloubek, tlačítky 35 a 36 zdůraznění výšek, tlačítkem 38 se televizor uvádí do stavu „KLID", tlačítkem 37 se vypíná zvuk, tlačítkem 39 se přepínají signály 1 a 2 při dvoujazyčném vysílání a tlačítkem 40 se normují analogové veličiny v dekodéru, tzn. že se ruší nastavení daná tlačítky 25 až 32.

Jak již bylo uvedeno, při stisku tlačítka 20 přechází dálkové ovládání povelem 56 (je možné pro tuto funkci použít i povely 57 až 63) do podsystému, tzn. že se v dekodéru odpojí programový registr. Všechny ostatní funkce dekodéru zůstávají zachovány a programový registr si zachová navolený program.

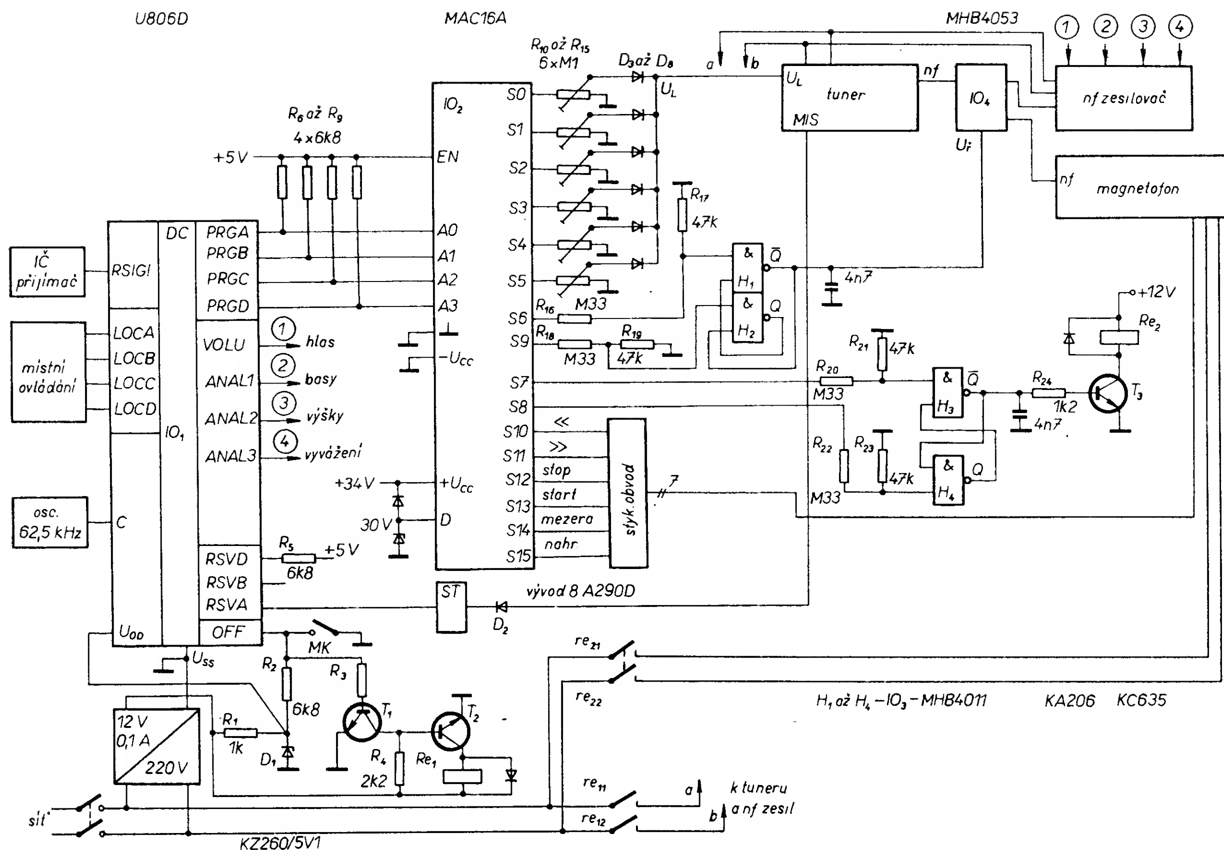
Po přechodu do podsystému tlačítkem 20-TX se po stisku tlačítka 18-TVH objeví v pravém horním rohu aktuální čas po dobu 5 s, je-li na daném kanálu vysílán televizní signál s videotextem. Tímto tlačítkem se realizuje návrat z podsystému do hlavního systému. Pro reprodukci úplných stránek textu na obrazovce je systém přepnut do provozu „videotext" po stisku tlačítka 20, zapnut tlačítky 14 nebo 15 odpovídající funkcím „normální text" a „smíšený provoz".

Při prvním stisku tlačítka 14 nebo 15 (provoz „videotext") se objeví stránka 300 s obsahem videotextu na obrazovce. Po následném stisku tří tlačítek 1 až 9 a 16 (odpovídá v podsystému 0) můžeme volit požadovanou stránku. Sled čísel zadávané strany je postupně indikován v levém horním rohu. Po zadání třetího čísla stránky se mění přehled stran z bílého na zelený. Po zadání nového čísla stránky je předtím zvolená stránka tak dlouho reprodukována, dokud není přijmuta celá nová strana. Pak bude písmo stránky bílé, plnění strany je ukončeno a požadovaná strana se objeví na obrazovce. Přitom je nutné rozlišit následující případy:

a) jsou-li na nové stránce aktuální zprávy nebo dolní polovina strany, objeví se tato stránka ve výřezu televizního obrazu,
b) v opačném případě, tj. při přechodu aktuálních zpráv nebo dolní části strany na celostránkové provedení se odpojí televizní obraz,
c) je-li s běžným televizním obrazem přenášen videotext a je-li navolena nová stránka videotextu, objeví se ve výřezu v dolním konci obrazovky po dobu 5 s text zvolené stránky a v



Obr. 44. Zapojení převodníků D/A



Obr. 45. Zapojení pro ovládání tuneru a magnetofonu

Obr. 46. Zapojení pomocného zdroje

levém horním rohu číslo navolené strany,

d) obsahují-li jednotlivé stránky více informací než je schopna reprodukovat jedna strana na obrazovce, je jedna strana rozdělena na dvě nebo několik „podstránek". První dílčí strana ze čtyř dílčích stran je pak v pravém horním rohu obrazovky označena symbolem „1/4". Dílčí strany „rotují", tzn. že každá dílčí strana je na obrazovce jen předem stanovenou dobu, po které je nahrazena další dílčí stranou. Tato rotace může být přerušena tlačítkem 12 (STOP) z DO. Na konci strany se objeví v pravém horním rohu obrazovky slovo STOP v zelené barvě. Povelem STOP se přeruší příjem dat videotextu; tak může např. být zabráněno obnovení obsahu strany, když je to požadováno. Normální provoz obnovíme tlačítkem 15 („text normální") nebo zadáním čísla nové strany,

e) nejsou-li při zadávání čísla nové strany zadána všechna tři čísla, zůstává na obrazovce před tím zadaná strana. Je-li např. na obrazovce strana 143 a stlačíme-li tlačítko 2 a 15, objeví se na obrazovce strana 243 jako následující videotextová informace.

Vedle reprodukce textu s normální výškou písma dovoluje dekodér videotextu první generace reprodukci horní nebo dolní poloviny strany s dvojnásobnou výškou písma. Toho lze využít při pozorování z velké dálky. Při stisku tlačítka 11 („písmo horní/dolní") je reprodukována horní polovina strany a při opětném stisku tlačítka 11 se reprodukuje dolní polovina strany (funkce sklopení). Pro návrat na celou stranu stiskneme tlačítko 15. Pokud je zvolena nová strana a je před tím stisknuto tlačítko 11, objeví se na obrazovce horní polovina nové stránky. Přepneme-li z provozu „videotext" na provoz „televize" a navrátíme-li se znovu do provozu „videotext", je reprodukována celá stránka s normální výškou písma.

Při stisku tlačítka 14 („smíšený provoz") je televizní obraz překrýván tele-

Obr. 47. Zapojení vysílače DO pro 2× 40 povelů

textovou informací, přičemž obrazová informace je v místech znaku vyklíčována. Smíšený provoz můžeme vyrušit tlačítky 13 („vypnutí textu"), 15 a při zapnutí přijímače.

Po stisku tlačítka 13 je potlačena reprodukce videotextu a současně je uvolněn pro reprodukci televizní obraz, přičemž systém zůstává v provozu „videotext". Stlačením tlačítka 15 nebo 19 (funkce TXR-RESET) nebo 14 nebo při zapnutí přístroje bude text viditelný. Tato funkce vymazání textu dovoluje televiznímu divákovi požadovat stránky videotextu a měnit videotextové povely bez toho, že by něco ztratil z probíhajícího televizního programu. Po zadání čísla stránky v provozu „vypnutí textu" se objeví daná stránka po dobu 5 s ve výřezu v horním okraji obrazovky. Je-li nová stránka nalezena a zapsána do paměti stránek, objeví se v horním levém rohu obrazovky číslo dané strany.

(Dokončení v příštím čísle)

INZERCE



Inzerci přijímá osobně a poštou Vydavatelství Naše vojsko, inzertní oddělení (inzerce AR B), Vladislavova 26, 113 66 Praha 1, tel. 26 06 51—9, linka 294. Uzávěrka tohoto čísla byla dne 25. 9. 87, do kdy jsme museli obdržet úhradu za inzerát. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme. Text inzerátu pište čitelně, aby se předešlo chybám vznikajícím z nečitelnosti předlohy.

PRODEJ

Darlingtony plast. BDX 33/34 — 100 V, 70 W (26, 26), 8085, 8251, 8253 (120, 120, 95) 4116, 4164, 4161 (89, 190, 190), Eprom 2716, 2764, 27256 (194, 452, 676), WDI1793, 6845 (495, 495), T, ZD, Q, R, C. A. Steinerová, 403 39 Stradov 28.

RLC 10 nepoužívaný (900), různé náhr. díly na staré i novější TVP — levně. F. Suchánek, Okružní 906, 674 01 Třebíč.

U257, U267 à 2 ks, 7490 (25, 25, 13), TP646 22k × 2/N, 9 ks (150), min. TP M1/N, 3 ks (30), Isostat 4z + 1, 3 z (60, 25), os. desky: konc. z AR A12/85 (à 200), předz. mg. přen. — Příl. 84 (350), předz. A273, 274 (200), potl. šumu DNL (130), boxy 6604, 4604, 3604 čer. kož. (à 1000), fréz. Al knofl., růz., 19 ks (90). J. Prchal, Gollova 10, 460 01 Liberec IV.

Mg Sony TC755 ⌀ 27 cm, 9, 19 rychlost, 4 hlavy (9000). M. Senďérd, Michelská 47, 140 00 Praha 4.

BTVP Elektronika C-401 se slabou obrazovkou (1190), zesilovač Texan s polotovarem čelního panelu (790). T. Kocourek, Mánesova 58, 120 00 Praha 2.

KOUPĚ

Radioklub OK2KBH koupí pár občanských radiostanic — i jednotlivě. Udejte bližší popis a příp. telef. číslo domů nebo do zaměstnání. Vladimír Grůza, Říjnové revoluce 18, 690 00 Břeclav.

Tiskárnu s rozhraním Centronix. Ing. J. Michalík, Palackého 1, 112 99 Praha 1.

Integrovaný obvod Ferranti ULA2C184E nebo ekviv. do Sinclairu ZX81. Přiměřenou cenu respektuji. J. Plecitý, Jiskrova 164/34, 405 02 Děčín VII.

C520D. Ladislav Zedník, Na hrobci 1/410, 128 00 Praha 2.